

TRAVAIL DEMANDE

Le sujet comporte trois parties :

- L'étude de l'équilibre de la griffe gauche 3
- L'étude cinématique de l'ensemble gabarit et de la tête à griffes
- L'étude de la résistance des éléments de liaison entre la tête à griffes et le chariot tête RPA

1. Etude de l'équilibre de la griffe gauche 3

Hypothèse :

- système plan
- liaisons parfaites.

L'étude est faite durant la phase de maintien du sac. Dans cette phase le vérin de maintien 12 et en position « tige rentrée ». A l'aide de la « nomenclature tête à griffe avec chariot » sur la Feuille 4/8 et du tableau 1 (Force et énergie d'impact des vérins) donné ci-dessous :

Tableau 1 : Force (N) et énergie d'impact (J) des vérins

Diamètre de piston (mm)	32	40	50	63
Avance : poussée théorique sous 6 bars	415	753	1178	1870
Recul : poussée théorique sous 6 bars	415	633	990	1682
Energie d'impact maxi en fin de course	0,40	0,70	1	1,3

Q1 Déterminer la poussée que le vérin 12 exerce sur la griffe gauche 3 (1 pt)

$$P = \frac{F}{S} \Rightarrow F = b \cdot \frac{P}{4} = \frac{P \times \pi \cdot d^2}{4}$$

$$b = \frac{0,6 \times \pi \times 40^2}{4}$$

$$\|B_{12/3}\| = 754 \text{ N}$$

NB : Répondre sur la Feuille 6/8 pour les questions suivantes (Q2, Q3, Q4)

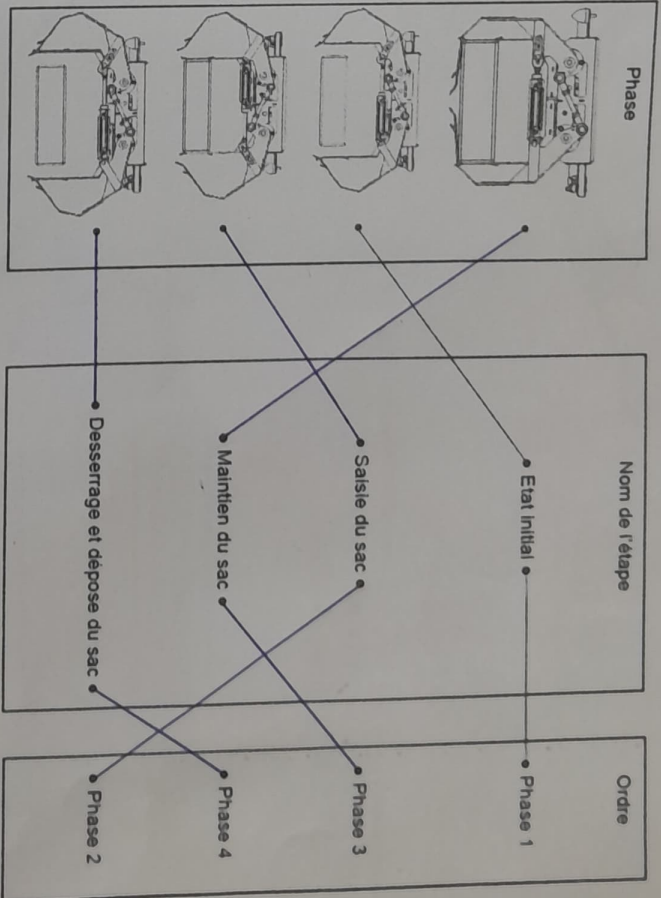
Q2 Etudier l'équilibre de l'ensemble 7+19 (faire le bilan des actions mécaniques, énoncer le PFS et conclure) (1 pt)

Q3 Etudier l'équilibre du vérin 12 (faire le bilan des actions mécaniques, énoncer le PFS et conclure) (1 pt)

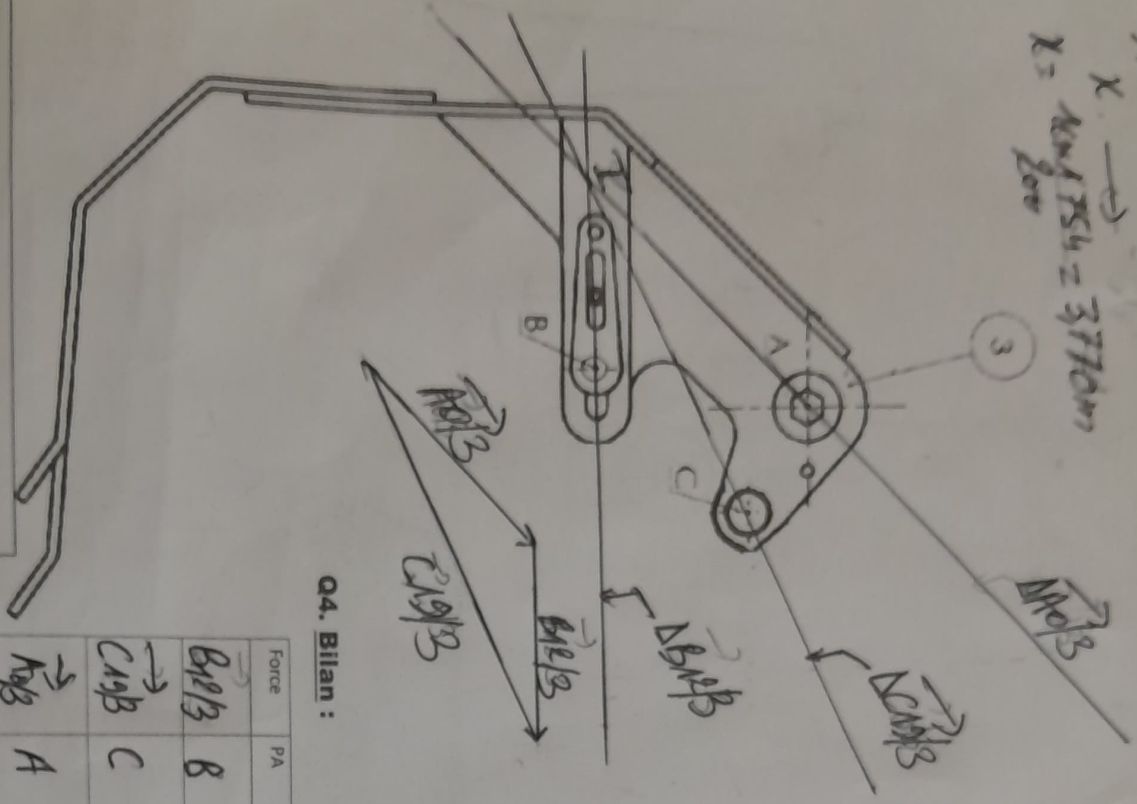
Q4 Etudier l'équilibre de la griffe gauche 3 (faire le bilan des actions mécaniques, énoncer le PFS et déterminer les actions mécaniques appliquées aux points A, B, C) (1,5 pts)

2. Etude cinématique de l'ensemble gabarit et de la tête à griffes

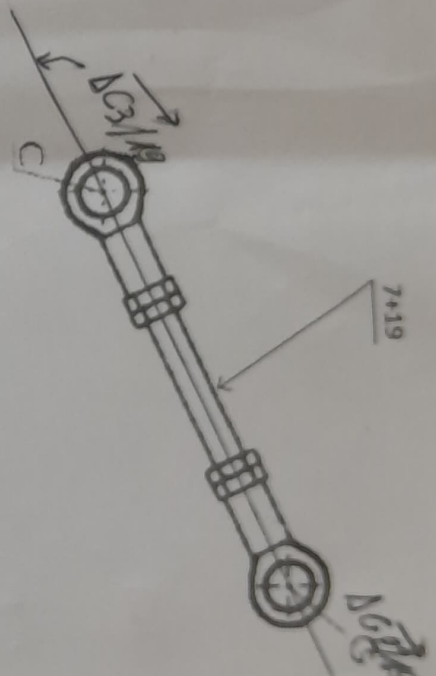
Q5. Relier ci-dessous les différentes phases permettant de réaliser la fonction technique « SAISIR et DEPOSER le sac » dans l'ordre chronologique et en fonction des différentes étapes en suivant l'exemple donné pour la phase 1. (1,5 pts)



$N_{EM} \rightarrow 200N$
 $X \rightarrow 3770N$
 $X = N_{A1754} = 3770N$



Efforts :
 $\vec{H}_{1754} = 960N$
 $\vec{C}_{A1731} = 1600N$

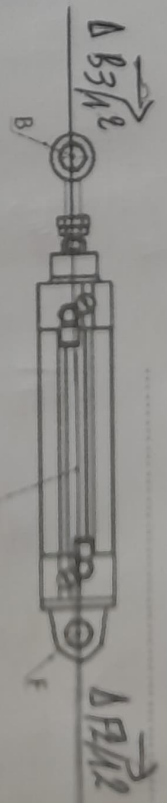


Q2. Bilan :

Force	PA	D	S	I
$\vec{G}_{1/19}$	C	?	?	?
$\vec{G}_{2/19}$	G	?	?	?

PFS :
 $G_{1/19} + G_{2/19} = 0 \rightarrow$
 $M((G_{1/19}) + M((G_{2/19})) = 0$

Conclusion : $G_{1/19} = -G_{2/19}$
 (même direction (CG))



Q3. Bilan :

Force	PA	D	S	I
$\vec{B}_{3/12}$	B	?	?	754N
$\vec{F}_{1/12}$	F	?	?	?

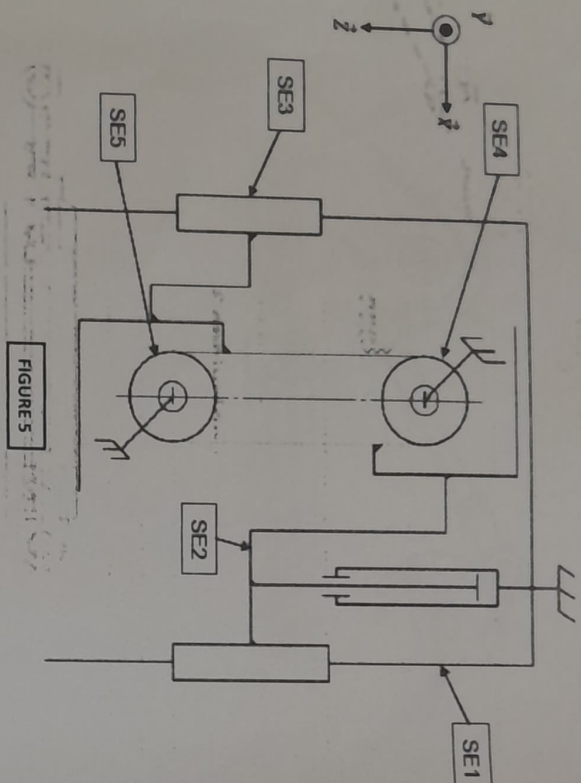
PFS : $B_{3/12} + F_{1/12} = 0$ etc...
Conclusion : même direction (BF)
 $H_{1754} = 1180N = 754N$

Q4. Bilan :

Force	PA	D	S	I
$\vec{B}_{1/13}$	B	(BF)	\rightarrow	754N
$\vec{C}_{1/13}$	C	(CG)	?	?
$\vec{A}_{1/13}$	A	?	?	?

PFS : Systeme Savus a l'action de trois forces concourantes a l'équilibre

On donne sur la figure 5 ci-dessous les classes d'équivalence suivantes : Caisson : {SE1}; Gabarit droit : {SE2}; Gabarit gauche : {SE3}; Poulie droite : {SE4}; Poulie gauche : {SE5};



Q6. En se référant à la figure 5, donner la nature du mouvement entre les classes d'équivalence (1 pt)

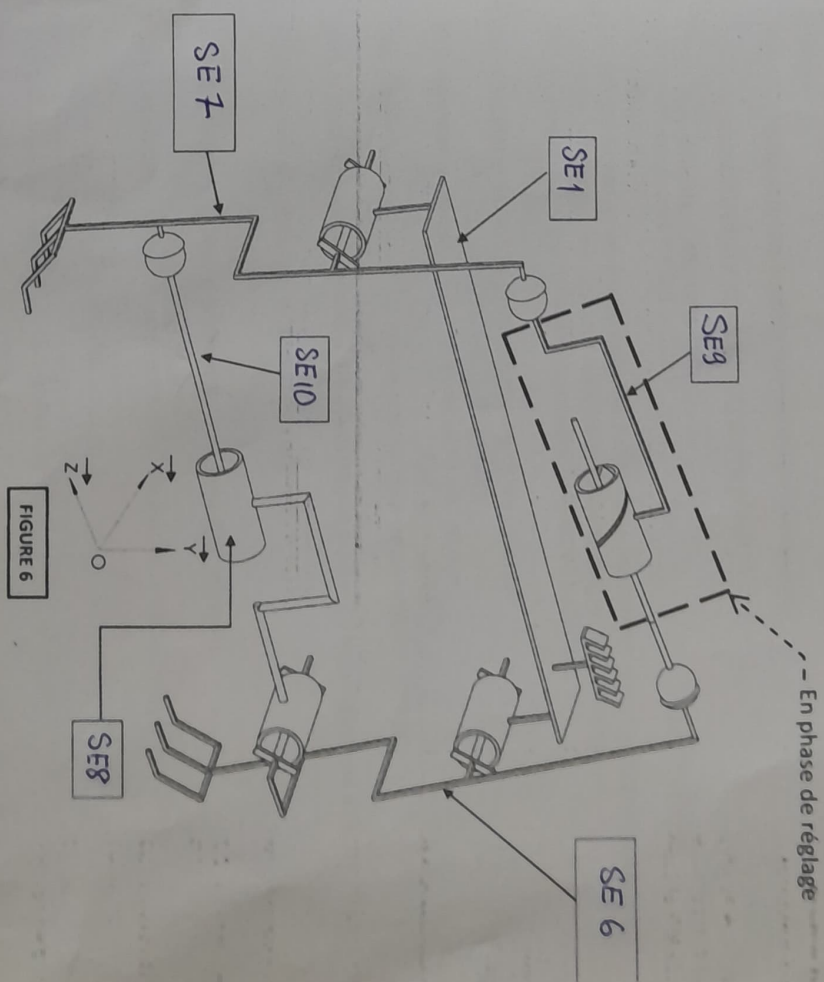
	NATURE DU MOUVEMENT
SE2/SE1	Mouvement de translation d'axe (z)
SE3/SE1	Mouvement de translation d'axe (z)
SE4/SE2	Mouvement plan
SE4/SE3	Mouvement plan

Q7. Comparer les mouvements entre SE2 et SE3, justifier votre réponse. (0,5 pt)
 Ces 2 ont deux mouvements de translation d'axe z, mais ils sont en liaison suspendue par rapport à SE1.

Le service technique doit maintenant vérifier que l'ouverture des griffes est suffisante pour laisser évacuer le nouveau sac lors de la phase de dépose du sac. L'ouverture des griffes 2 et 3 (voir feuille 3/9) s'effectue symétriquement par rapport à un plan médian. Les tracés porteront sur un seul côté de l'axe médian de l'élément et il suffira de doubler le résultat obtenu pour trouver la valeur de l'ouverture totale.

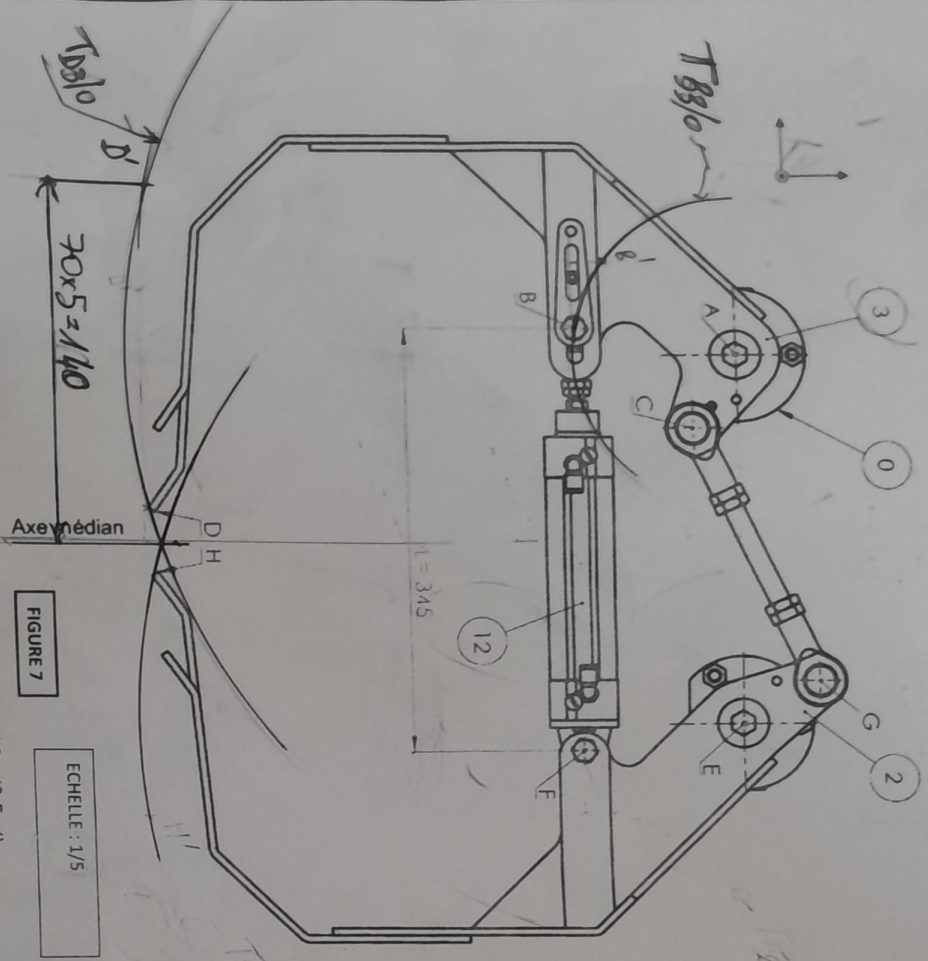
Q8. Repérer sur le schéma qui suit (figure 6) cinématique ci-dessous, les composants de la TÊTE A GRIFRES AVEC CHARIOT, on donne : (1,5 pts)

- {SE1} = {Caisson}
- {SE7} = {Griffe gauche}
- {SE9} = {Ensemble biellette}
- {SE6} = {Griffe droite}
- {SE8} = {Corps de vérin}
- {SE10} = {Tige de vérin}



NB : Les questions Q9 à Q16 sont relatives à la figure 7

B.F. vérin en position ouverture MAXI



Q15. Mesurer la distance séparant le point D' à l'axe médian et déduire la dimension maximale D'H' correspondant à la position « ouverture » des griffes. (figure 7) (0,5 pt)

Distance D'H' = $70 \times 2 \times 5$ D'H' = 700 mm

Q16. L'ouverture maximale des griffes est-elle suffisante pour accepter les dimensions d'un sac de 35 kg ? Justifier votre réponse. (0,5 pt)

$700 > 625$ donc l'ouverture est au point

3. Etude de la résistance des éléments de liaison entre la tête à griffes et le chariot tête RPA

La liaison complète entre la tête à griffes avec chariot et le chariot tête RPA se fait au moyen de boulons verticaux. Le service de maintenance doit vérifier la contrainte au niveau des vis de fixation tenant compte du poids du nouveau sac.



Chariot tête RPA

Tête à griffes avec chariot

- Masse de l'ensemble tête à griffes avec chariot = 180 kg, avec $g = 10 \text{ m/s}^2$
- Vis de fixation CHC M10 x 25 - 8.8 Ø de tête D = Ø16
- pas = 1,5 mm
- Vis en acier avec Re = 480 MPa
- Coefficient de sécurité K = 2,5
- Nombre de vis : 12

Sachant que le sac soulevé a un poids de 350 N, nous souhaitons vérifier la contrainte sur chaque vis afin de pouvoir apporter les modifications si elles sont nécessaires.

Q17. Donner le type de sollicitation que supportent les vis : (0,5 pt)

Traction

Q18. Calculer le poids total supporté par les 12 vis : (0,5 pt)

$P_t = (180 \times 10) + 350$

$P_t = 2150 \text{ N}$

Q19. Calculer la charge $\parallel N \parallel$ sur une seule vis : (0,5 pt)

$N = P_t / 12$

$N = 179,2 \text{ N}$

Q20. Ecrire la condition de résistance pour ce type de sollicitation : (0,5 pt)

$\sigma \leq R_{pe}$

Q21. A partir de la figure 4 feuille 4/8 déterminer la section du noyau d'une vis sollicitée (0,5 pt)

$S = 52,3$

$S = 50,3 \text{ mm}^2$

Q22. Calculer la contrainte σ dans une vis : (1 pt)

$\sigma = \frac{N}{S} = \frac{179,2}{50,3}$

$\sigma = 3,56 \text{ N/mm}^2$

Q23. Calculer la résistance pratique à l'extension Rpe : (0,5 pt)

$R_{pe} = \frac{R_e}{K} = \frac{480}{2,5}$

$R_{pe} = 192 \text{ N/mm}^2$

Q24. Les conditions de résistance sont-elles respectées ? Argumenter votre réponse : (1,5 pt)

$\sigma < R_{pe} \Rightarrow 3,56 < 192$
donc la condition de résistance est respectée

- Q9. Donner la nature du mouvement de la griffe 3 par rapport au bâti 0 : (0,5 pt)
Mvt 3/0 = **Mouvement de rotation de centre A**
- Q10. Donner la trajectoire du point B appartenant à la griffe 3 par rapport au bâti 0 : (0,5 pt)
TB 3/0 = **Cercle de centre A et de rayon AB**
- Q11. Tracer la trajectoire TB 3/0. (figure 7) (0,5 pt)
- Q12. Tracer le point B' correspondant à la nouvelle position du point B une fois le vérin de maintien 12 ouvert. (figure 7) (1 pt)
- Q13. Tracer la trajectoire TD 3/0. (figure 7) (1 pt)
- Q14. Tracer le point D' correspondant à la nouvelle position du point D. (figure 7) (1 pt)

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR - BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE TECHNIQUE	
Epreuve	
MECANIQUE	
Durée : 04 h	Série : T1
Coefficient : 04	1 ^{er} Groupe
Feuille N° 8/8	Code : 2026TT109NA0133