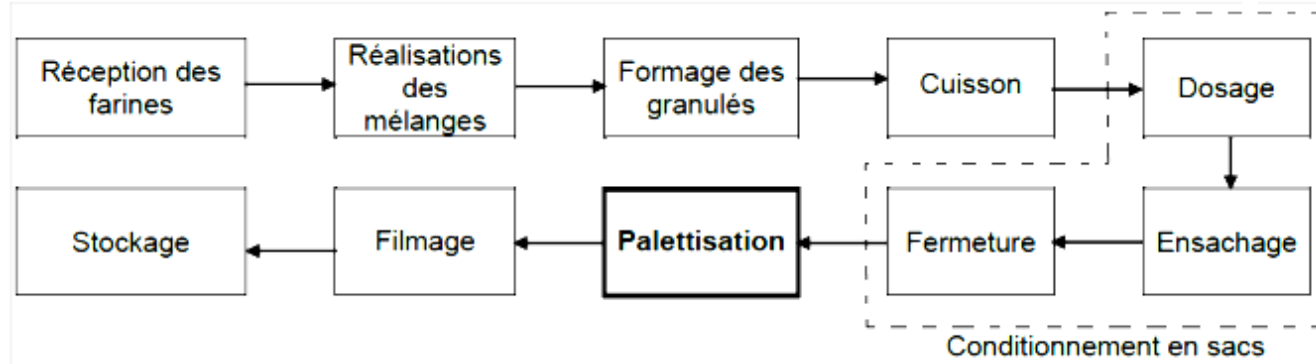


PALETTISEUR

Mise en situation

L'objet de l'étude est un palettiseur disposé dans une chaîne de production d'aliments pour bétail. La chaîne automatisée est constituée de différentes phases décrites ci-dessous. Le palettiseur permet le positionnement des sacs d'aliment sur une palette afin de faciliter leur stockage et leur transport.



Fonction globale du palettiseur

(Le conditionnement des granulés peut se faire avec des sacs de 15 kg et 25 kg)

Le palettiseur (voir figures 1, 2 et 3) peut ranger :

- soit 5 sacs de 15 kg par rangée sur 12 niveaux ;
- soit 3 sacs de 25 kg par rangée sur 12 niveaux ;

La masse d'aliment par palette ne pouvant pas excéder **900 kg**.

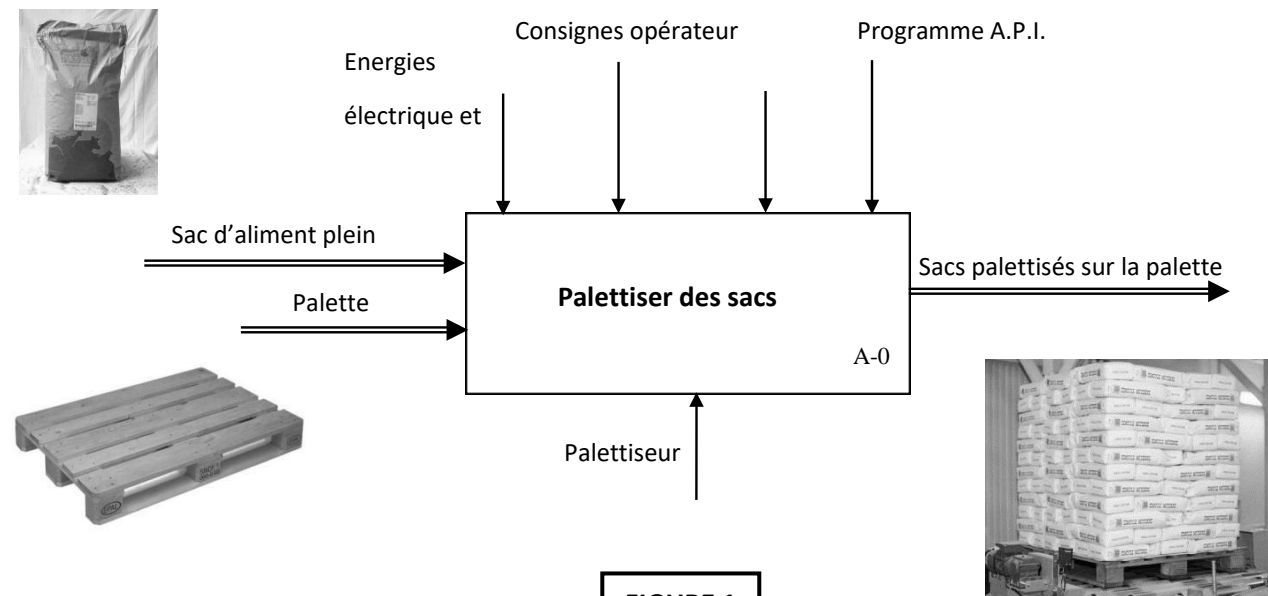


FIGURE 1

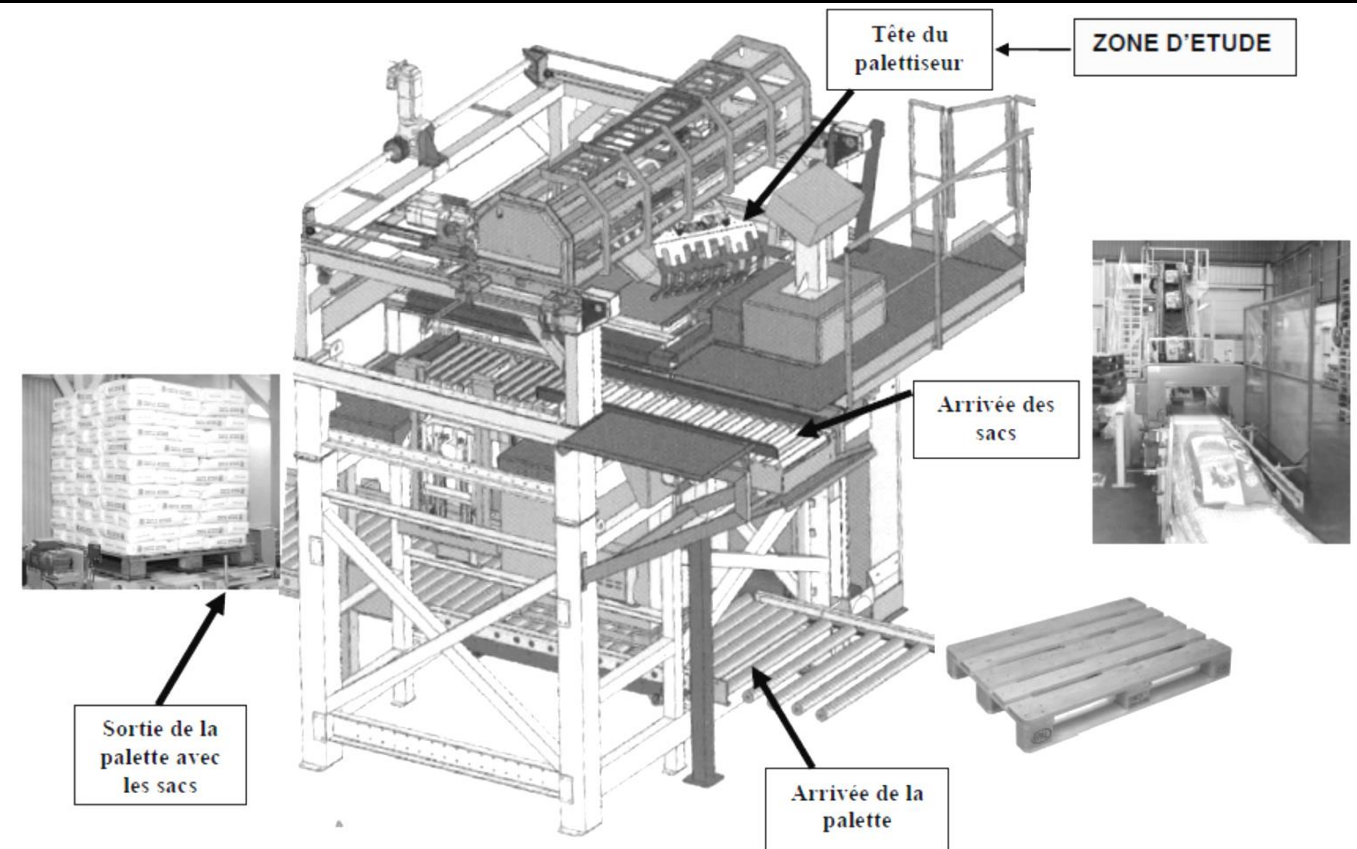
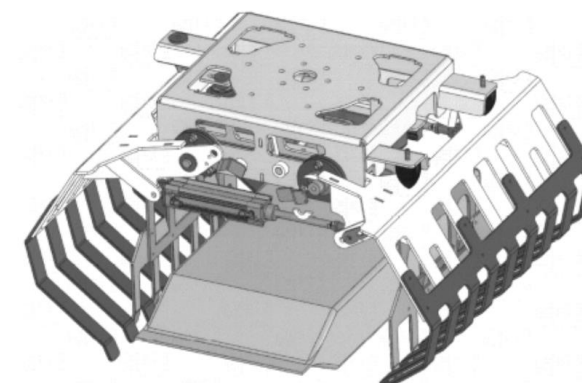


FIGURE 2

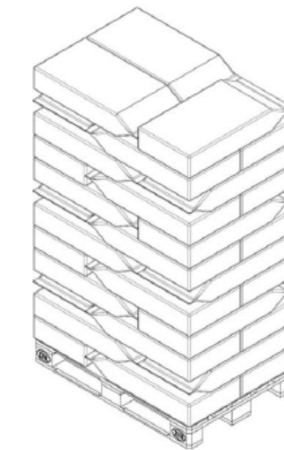
DETAIL DU SAC DANS LA TETE A GRIFFES

FORMAT DE PALETTISATION DE 3 SACS



SAISIE DU SAC PAR LA LARGEUR

FIGURE 3



PROBLEMATIQUE GENERALE DU PALETTISEUR :

Pour des raisons d'optimisation, un nouveau conditionnement plus volumineux est envisagé par le service commercial. Il s'agit d'un nouveau format de sacs pouvant contenir **35 kg** d'aliment. Pour respecter ce nouvel impératif, il revient aux services techniques de vérifier l'aptitude du système actuel de palettisation à résister aux nouvelles contraintes, et éventuellement de modifier des éléments mécaniques.

Caractéristiques du nouveau format de sacs :

- Longueur = 625 mm
- Largeur = 450 mm
- Epaisseur = 145 mm
- Masse = 35 kg

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR - BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE TECHNIQUE

Durée : **04 h**

Coefficient : 04

Feuille **N° 1/8**

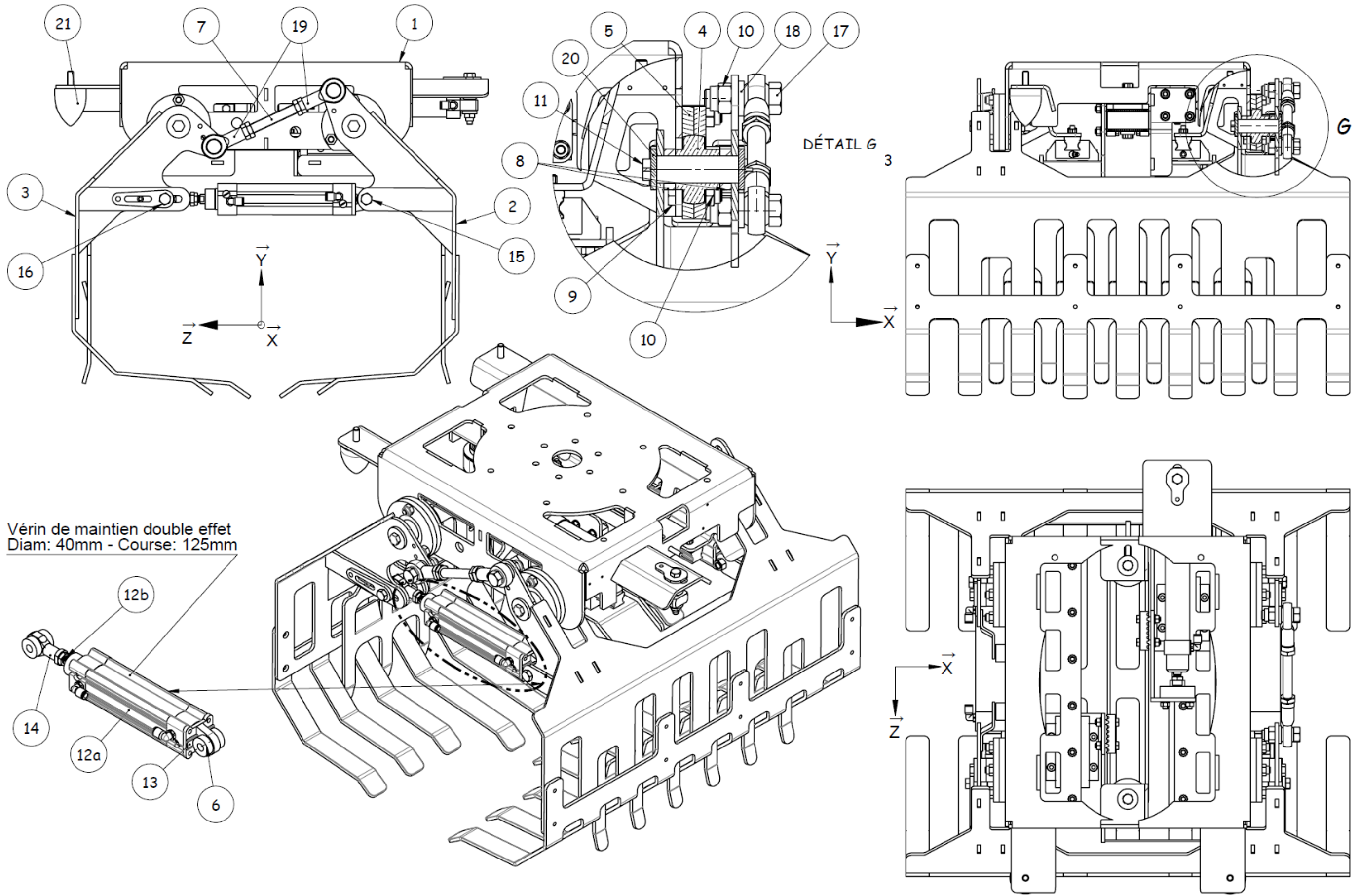
Epreuve
MECANIQUE

Echelle :

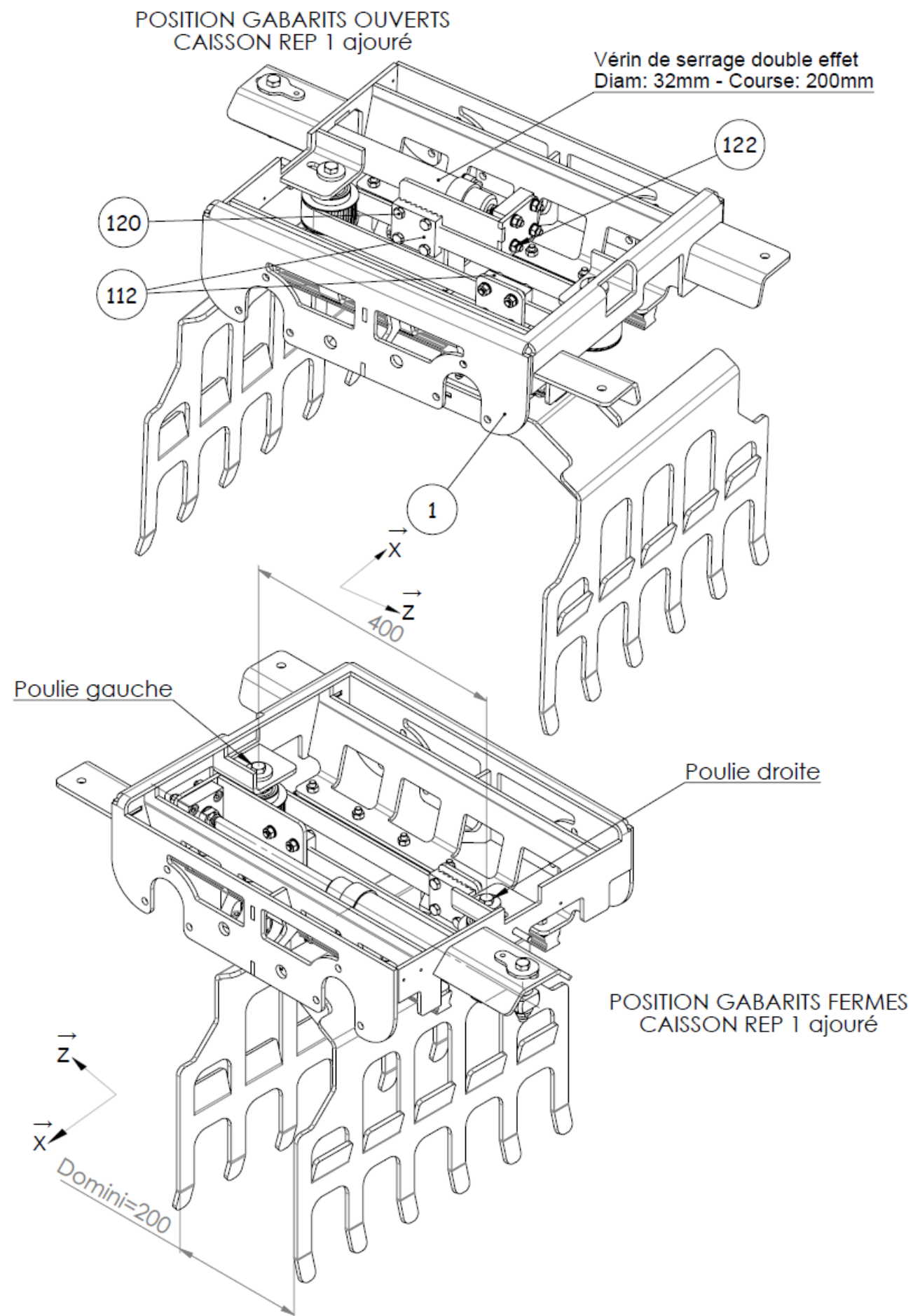
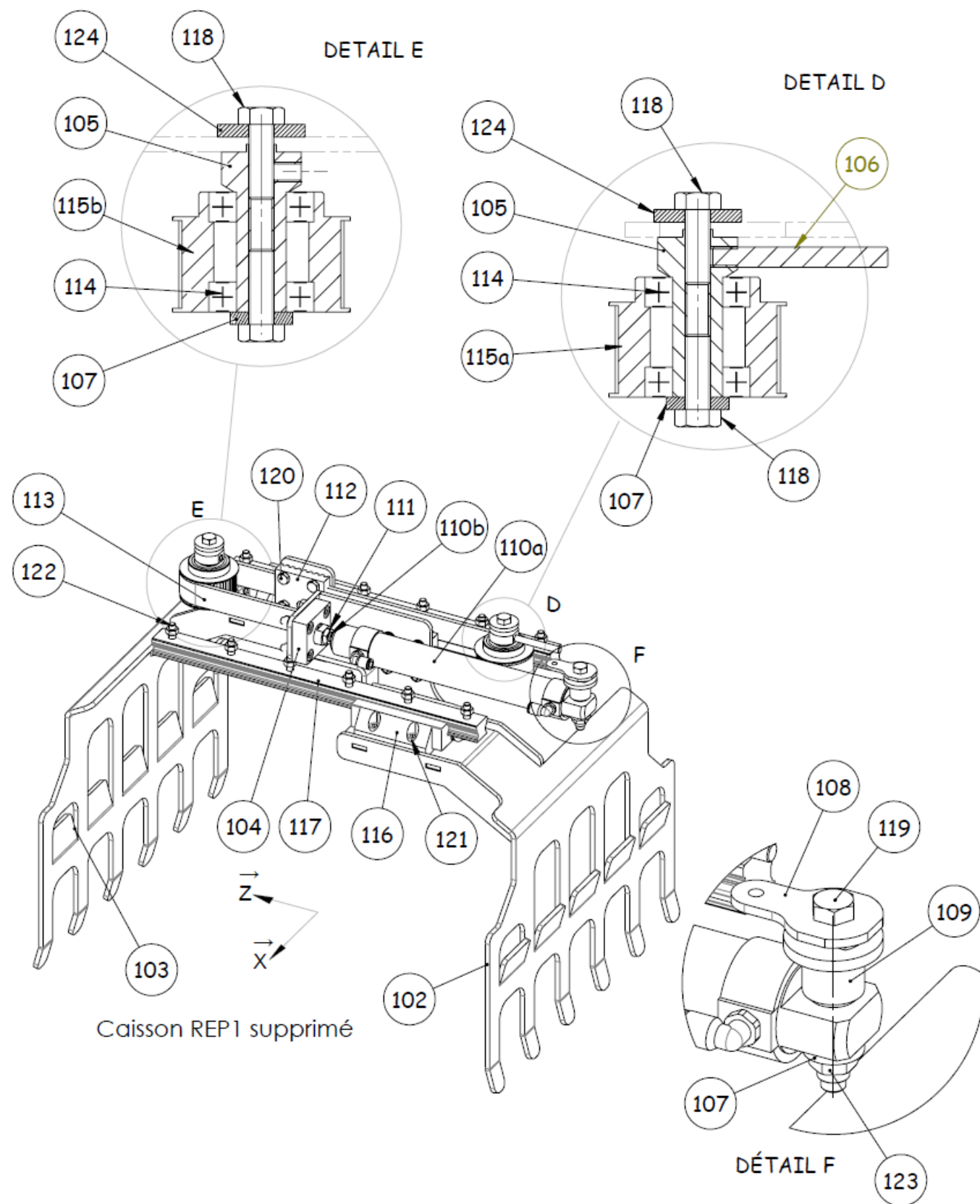
Série : T1

1^{er} Groupe

Code : 2026TT109NA0133



UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR - BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE TECHNIQUE		
Durée : 04 h	Epreuve MECANIQUE	Série : T1
Coefficient : 04		1 ^{er} Groupe
Feuille N° 2/8	Echelle :	Code : 2026TT109NA0133



UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR - BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE TECHNIQUE		
Durée : 04 h	Epreuve	Série : T1
Coefficient : 04	MECANIQUE	1 ^{er} Groupe
Feuille N° 3/8	Echelle :	Code : 2026TT109NA0133

NOMENCLATURE TETE A GRIFFES AVEC CHARIOT

24				
23				
22				
21	2	Butée ogive mâle Ø50 ; ep30 ; M10x30		
20	8	Rondelle LL12		
19	2	Rotule M16x200		
18	2	Rondelle Z16		
17	2	Vis H M16 x 55		
16	2	Boulon H M12 x 90		
15	2	Boulon H M12 x 70		
14	2	Rotule M12x125		
13	2	Flasque à rotule Ø40		
12b	1	Tige de vérin double effet Ø40 ; course= 125mm		
12a	1	Corps de vérin double effet Ø40 ; course= 125mm		
11	8	Vis H M12 x 20		
10	12	Ecrou HFR M10		
09	12	Vis H M10 x 40		
08	8	Entretoise griffe		
07	1	Tige de bielle M16		
06	8	Entretoise vérin		
05	4	Bride de palier Ø30 / Ø110		
04	4	Roulement Y d30 ; D62 ; Ep18 ; Lg38.1		YAR 206-2F
03	1	Griffe gauche		
02	1	Griffe droite		
Rep.	Nombre	Désignation	Matière	Observation

D ou d	Filetage à pas gros	
	Pas	Section du noyau mm²
1,6	0,35	1,08
2	0,4	1,79
2,5	0,45	2,98
3	0,5	4,47
4	0,7	7,75
5	0,8	12,7
6	1	17,9
8	1,25	32,9
10	1,5	52,3
12	1,75	76,2

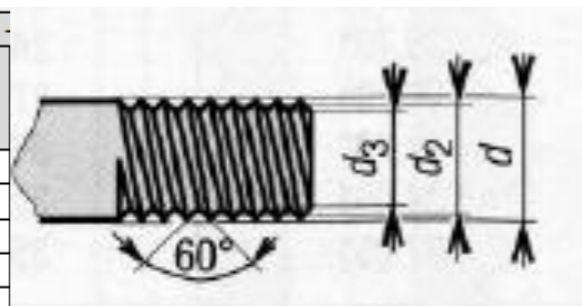


FIGURE 4

NOMENCLATURE GABARIT COMPLET

128				
127				
126				
125				
124	2	Rondelle LL10		
123	1	Ecrou HFR M10		
122	16	Boulon CHC M8 x 30		
121	8	Boulon CHC M8 x 35		
120	8	Boulon H M8 x 35		
119	1	Vis H M10 x 25		
118	4	Vis H M10 x 30		
117	2	Rail tkvd 30		
116	2	Chariot taille 30 série longue		
115b	1	Poulie gauche HTD26 8M30		
115a	1	Poulie droite HTD26 8M30		
114	4	Roulement à billes 20x42x12		6004 2RSH
113	1	Courroie HTD 8M30		
112	2	Bride fixation courroie 8M30		
111	1	Ecrou bas Hm M12		
110b	1	Tige de vérin double effet Ø32 ; Course=200mm		
110a	1	Corps de vérin double effet Ø32 ; Course=200mm		
109	1	Axe arrière vérin		
108	1	Plaquette de réglage		
107	3	Rondelle d'appui		
106	1	Tige filetée de réglage M8		
105	2	Axe droit Ø20		
104	1	Fixation sur tige vérin		
103	1	Gabarit gauche		
102	1	Gabarit droit		
01	1	Caisson		
Rep.	Nombre	Désignation	Matière	Observation

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR - BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE TECHNIQUE			
Durée : 04 h	Epreuve MECANIQUE	Série : T1	
Coefficient : 04		1 ^{er} Groupe	
Feuille N° 4/8	Echelle :	Code : 2026TT109NA0133	

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)

.....

$\|\vec{B}_{12/3}\| =$

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

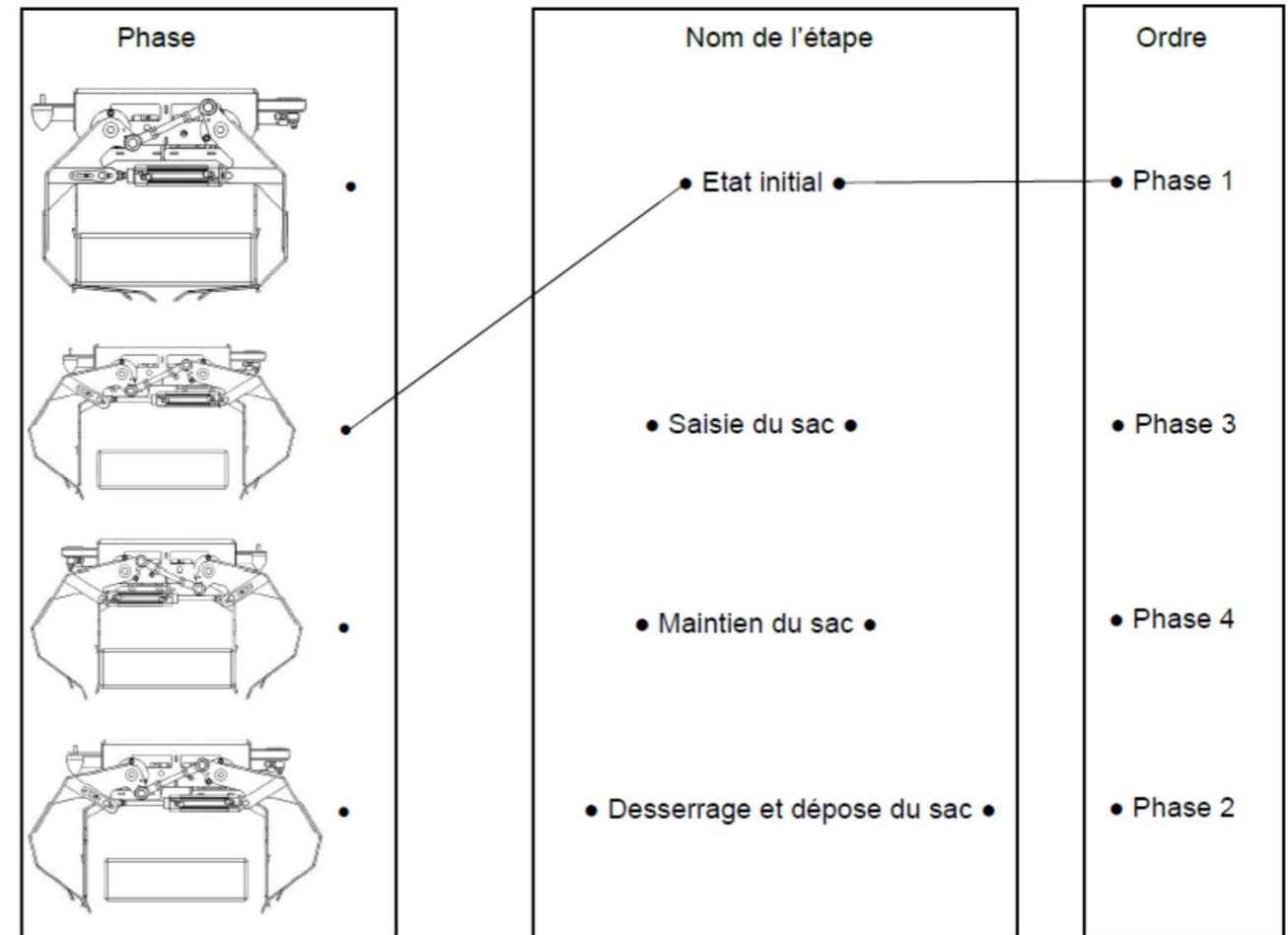
Q2. Etudier l'équilibre de l'ensemble **7+19** (faire le bilan des actions mécaniques, énoncer le PFS et conclure) (1 pt)

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)

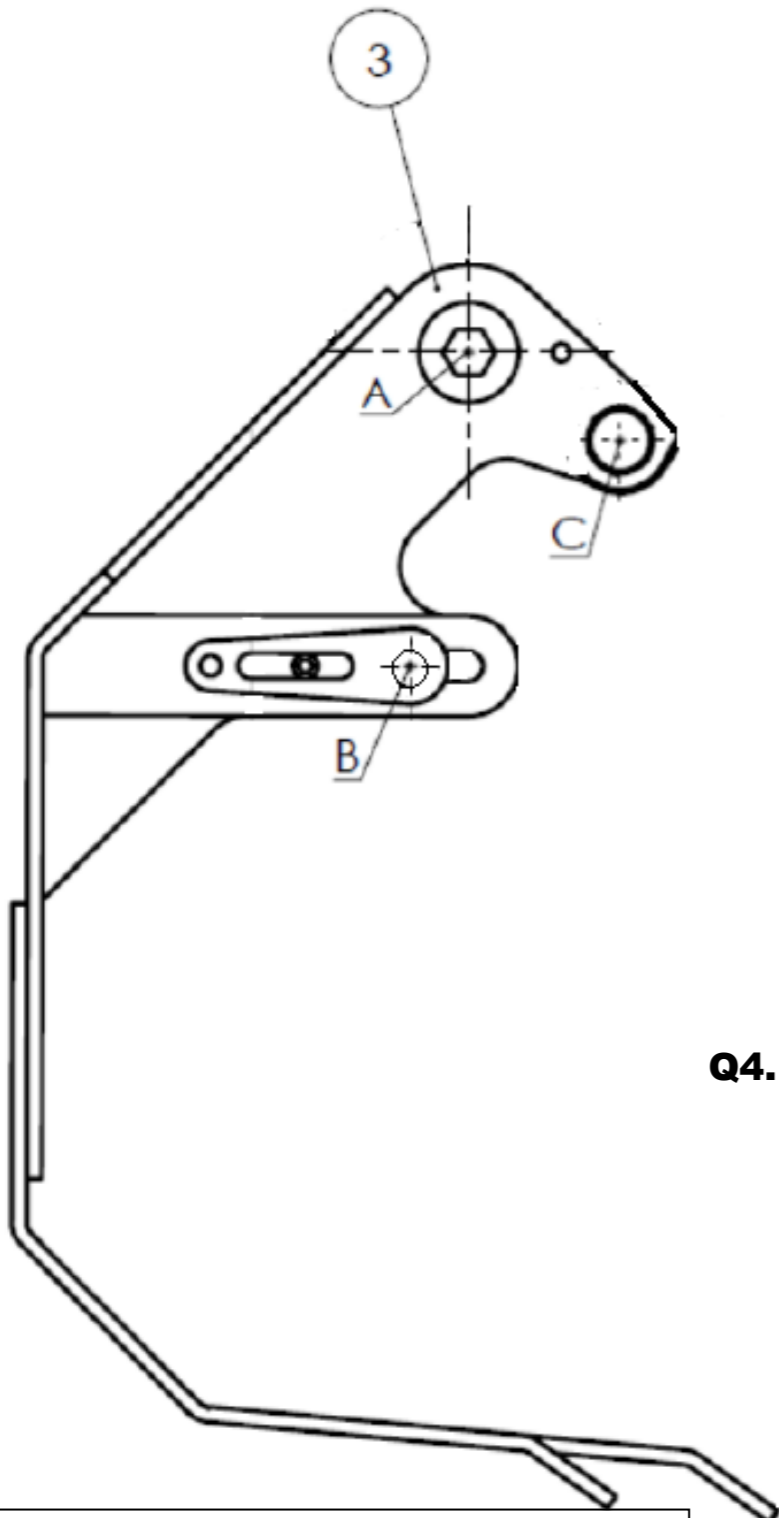
2. Etude cinématique de l'ensemble gabarit et de la tête à griffes

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)



UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR - BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE TECHNIQUE		
Durée : 04 h	Epreuve MECANIQUE	Série : T1
Coefficient : 04		1 ^{er} Groupe
Feuille N° 5/8	Echelle :	Code : 2026TT109NA0133

Echelle de tracé pour les forces : 1cm → 200 N



Q4. Bilan :

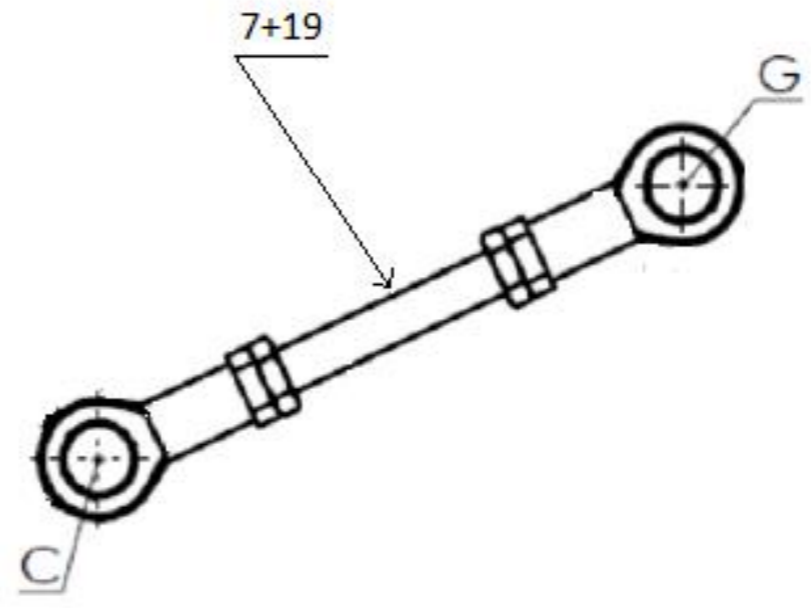
Force	PA	D	S	I

PFS :

.....

.....

Efforts :



Q2. Bilan :

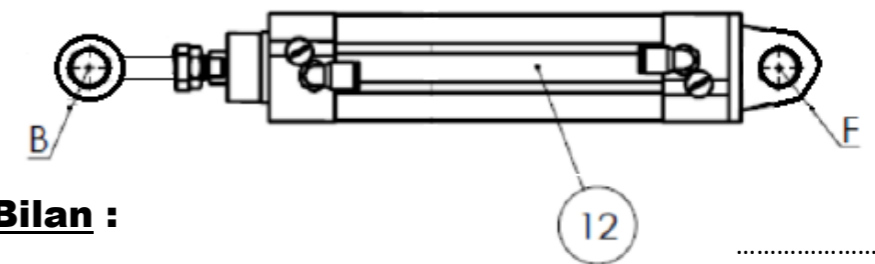
Force	PA	D	S	I

PFS :

.....

Conclusion :

.....



Q3. Bilan :

Force	PA	D	S	I

.....

PFS :

Conclusion :

.....

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}.

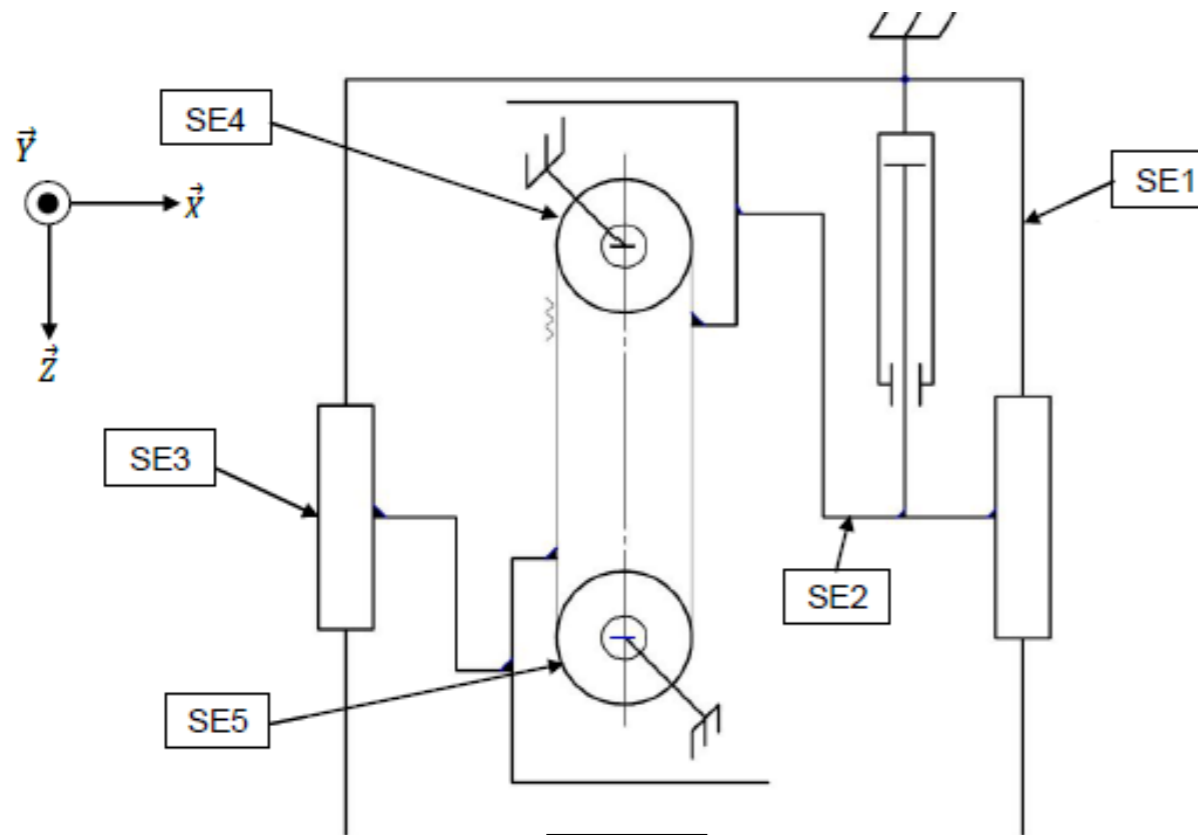


FIGURE 5

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	
SE3/SE1	
SE4/SE2	
SE4/SE3	

Q7. Comparer les mouvements entre **SE2** et **SE3**, justifier votre réponse. (0,5 pt)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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 coté 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 TETE A GRIFFES AVEC CHARIOT, on donne : (1,5 pts)

- {SE1} = {Caisson}
- {SE2} = {Griffe gauche}
- {SE3} = {Griffe droite}
- {SE4} = {Ensemble biellette}
- {SE5} = {Corps de vérin}
- {SE6} = {Tige de vérin}
- {SE7} = {Cylindre de vérin}
- {SE8} = {Biellette}
- {SE9} = {Cylindre de vérin}
- {SE10} = {Tige de vérin}

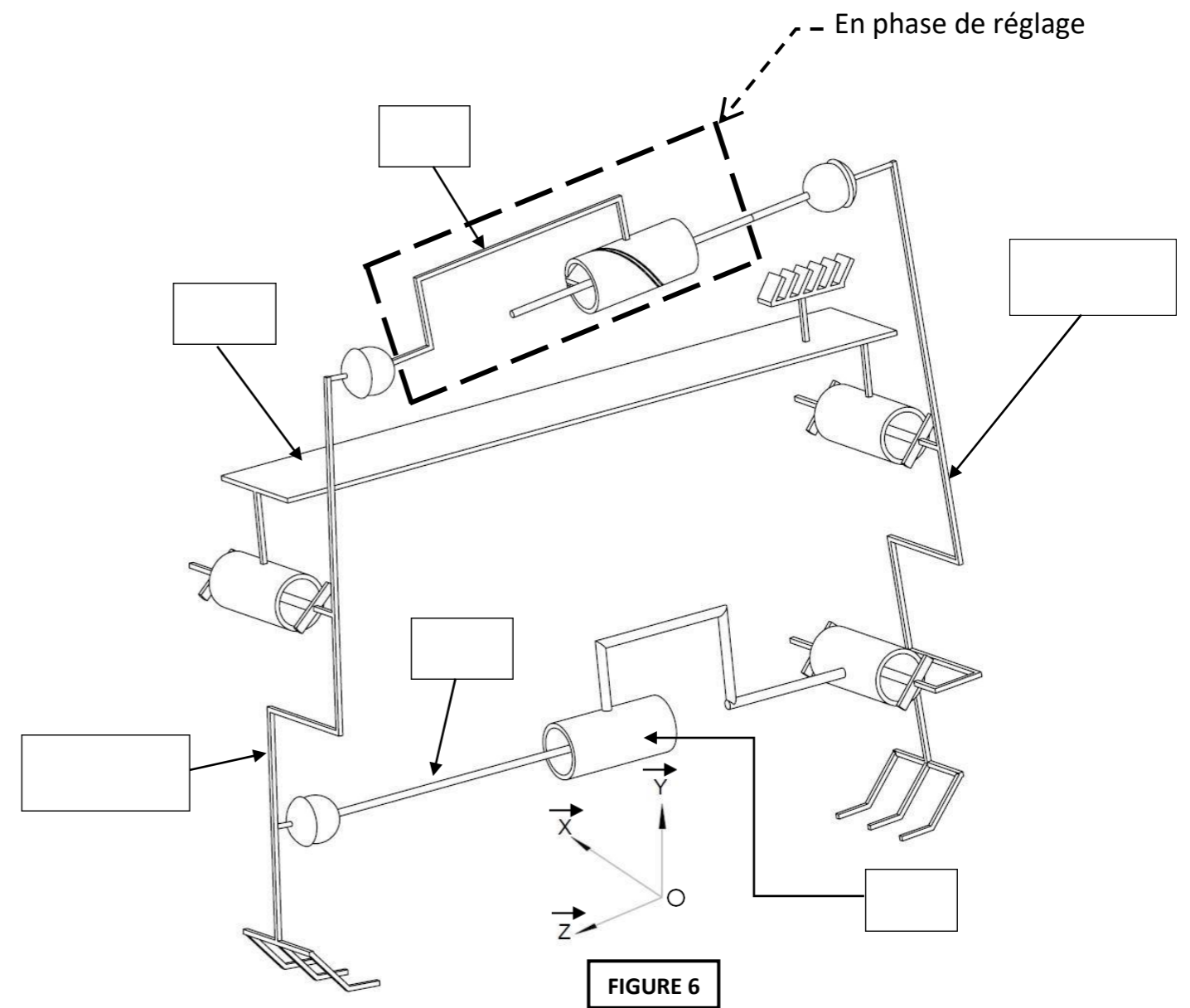
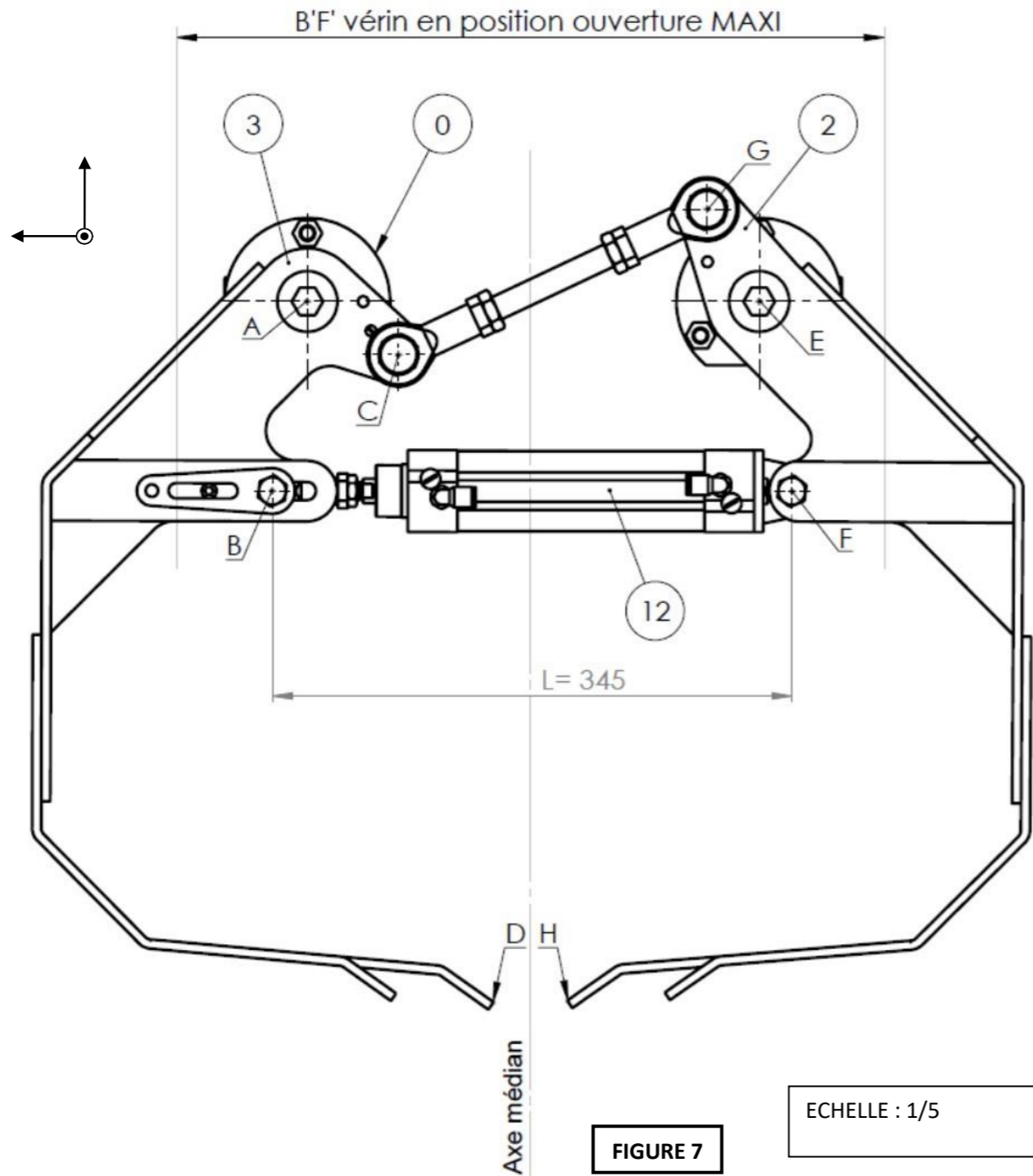


FIGURE 6

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR - BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE TECHNIQUE		
Durée : 04 h	Epreuve MECANIQUE	Série : T1
Coefficient : 04		1 ^{er} Groupe
Feuille N° 7/8	Echelle :	Code : 2026TT109NA0133

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



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' = **D'H' =** mm

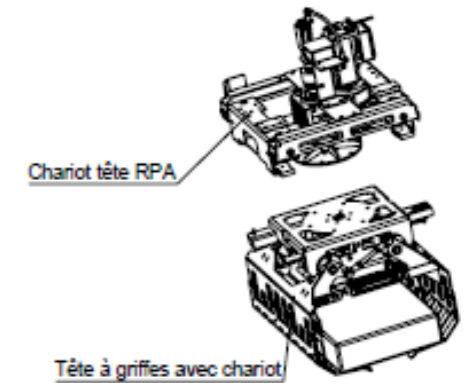
Q16. L'ouverture maximale des griffes est-elle suffisante pour accepter les dimensions d'un sac de 35 kg ? Justifier votre réponse. (0,5 pt)

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.

Données:

- 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 \varnothing de tête D = $\varnothing 16$ pas = 1,5 mm
- Vis en acier avec $R_e = 480 \text{ MPa}$
- 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)

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

Pt=

Q19. Calculer la charge $\|\vec{N}\|$ sur une seule vis : (0,5 pt)

N=.....

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

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

S=.....

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

σ =.....

Q23. Calculer la résistance pratique à l'extension R_{pe} : (0,5 pt)

R_{pe} =.....

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

Q9. Donner la nature du mouvement de la griffe 3 par rapport au bâti 0 : (0,5 pt)

Mvt 3/0 =

Q10. Donner la trajectoire du point B appartenant à la griffe 3 par rapport au bâti 0 : (0,5 pt)

TB 3/0 =

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		
Durée : 04 h	Epreuve MECANIQUE	Série : T1
Coefficient : 04		1 ^{er} Groupe
Feuille N° 8/8	Echelle :	Code : 2026TT109NA0133