

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL**PILOTAGE DE SYSTEMES DE PRODUCTION AUTOMATISEE****SESSION 2011****Epreuve E1** : Epreuve scientifique et technique**Sous épreuve A1 Unité U11** : Etude d'un système de production automatisée

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

DOSSIER SUJET - REPONSES

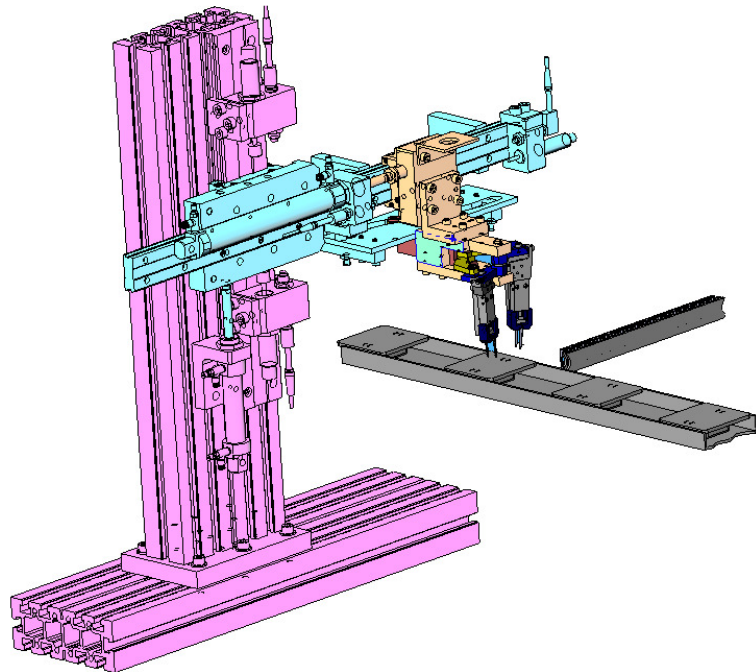
Questions	Barème	Questions	Barème
1	/ 10	11	/ 4
2	/ 6	12	/ 2
3	/ 12	13	/ 2
4	/ 4	14	/ 4
5	/ 3	15	/ 2
6	/ 3	16	/ 2
7	/ 4	17	/ 2
8	/ 6	18	/ 4
9	/ 4	19	/ 2
10	/ 4		

Total	/ 80
Note	/ 20

Présentation du système et son fonctionnement

Toute l'étude a pour support le poste 2 du module 1 « Chargement des griffes »

Le poste de chargement des griffes est composé d'une unité de translation horizontale (axe X) et d'une unité de translation verticale (axe Y) et d'un système de préhension des griffes (centreur + pinces Festo) voir document D.T.6/9.



Le système conçu pour aller prendre les griffes à l'extrémité du bac vibreur et de les mettre en place dans les logements du corps de l'interrupteur (voire D.T.8/9 et D.T.9/9).

Problématique 1 :

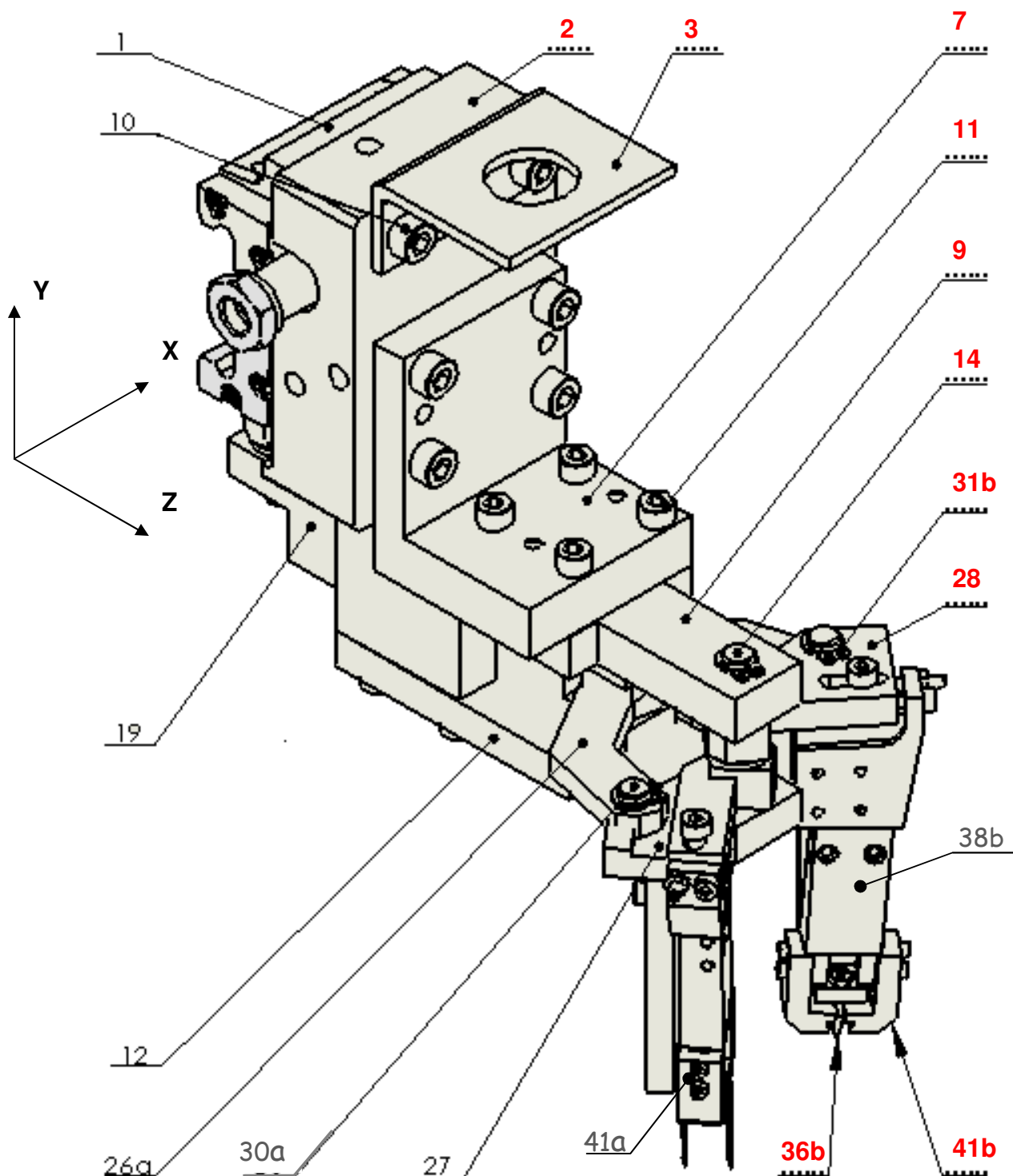
Le pilote constate un problème qui revient souvent lors du chargement des griffes. Il s'agit du positionnement des griffes au dessus de leurs logements.

Afin d'identifier les causes de ce dysfonctionnement, on se propose d'analyser la structure et le fonctionnement du poste de chargement de griffes.

Première partie : analyse de la structure

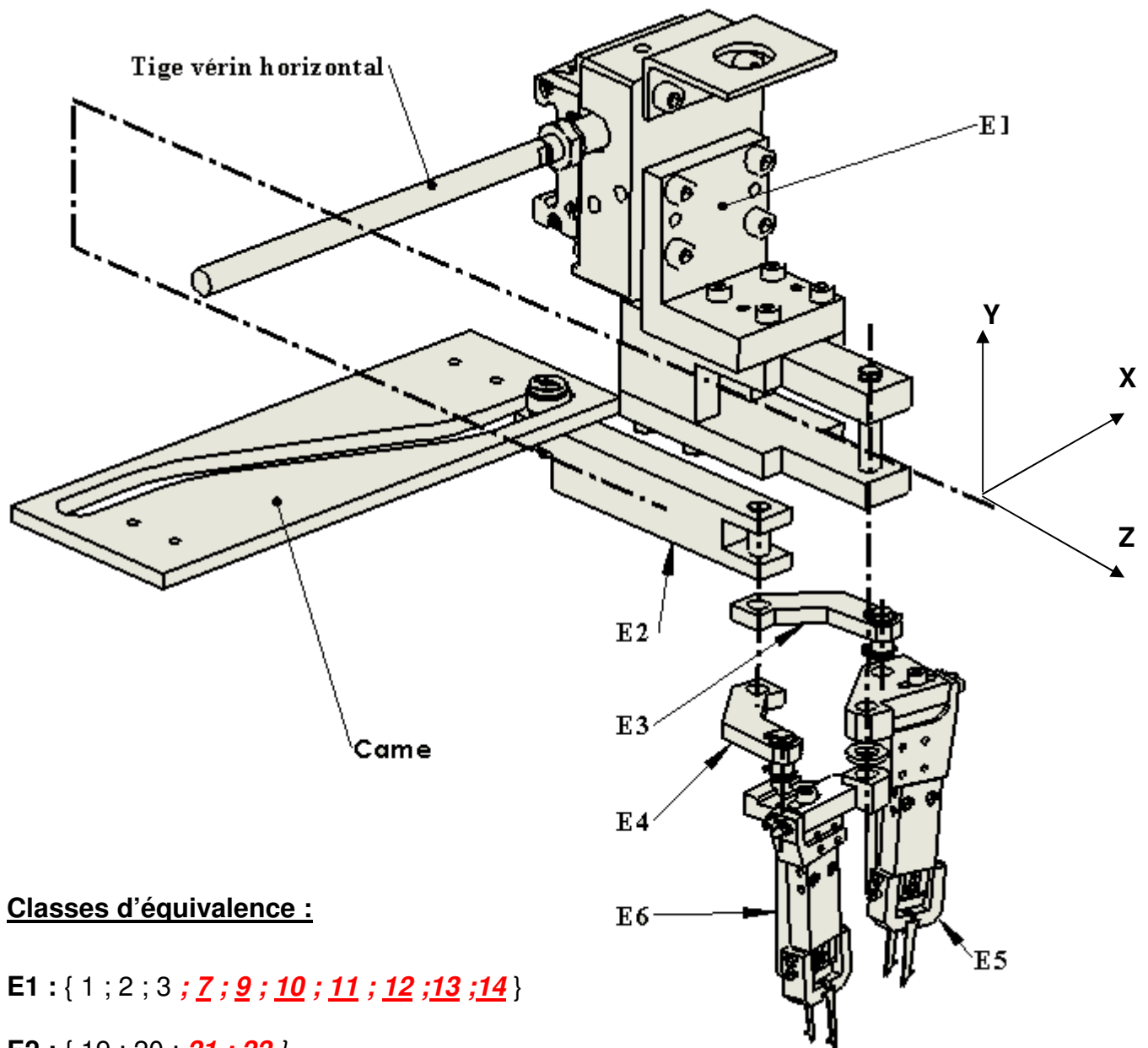
Question 1 : A partir du document D.T. 7/9, compléter sur la perspective ci-dessous les repères des pièces du module de préhension.

/ 10



Question 2 : A partir du document D.T. 7/9, compléter les repères manquants des différentes classes d'équivalence du module de préhension.

/ 6



Classes d'équivalence :

E1 : { 1 ; 2 ; 3 ; **7 ; 9 ; 10 ; 11 ; 12 ; 13 ; 14** }

E2 : { 19 ; 20 ; **21 ; 22** }

E3 : { 26a ; 30a ; 31a }

E4 : { **26b ; 30b ; 31b** }

E5 : { 28 ; 45 ; 36b ; 37b ; 38b ; 41b ; 43b }

E6 : { 27 ; 46 ; 36a ; 37a ; 38a ; 41a ; 43a }

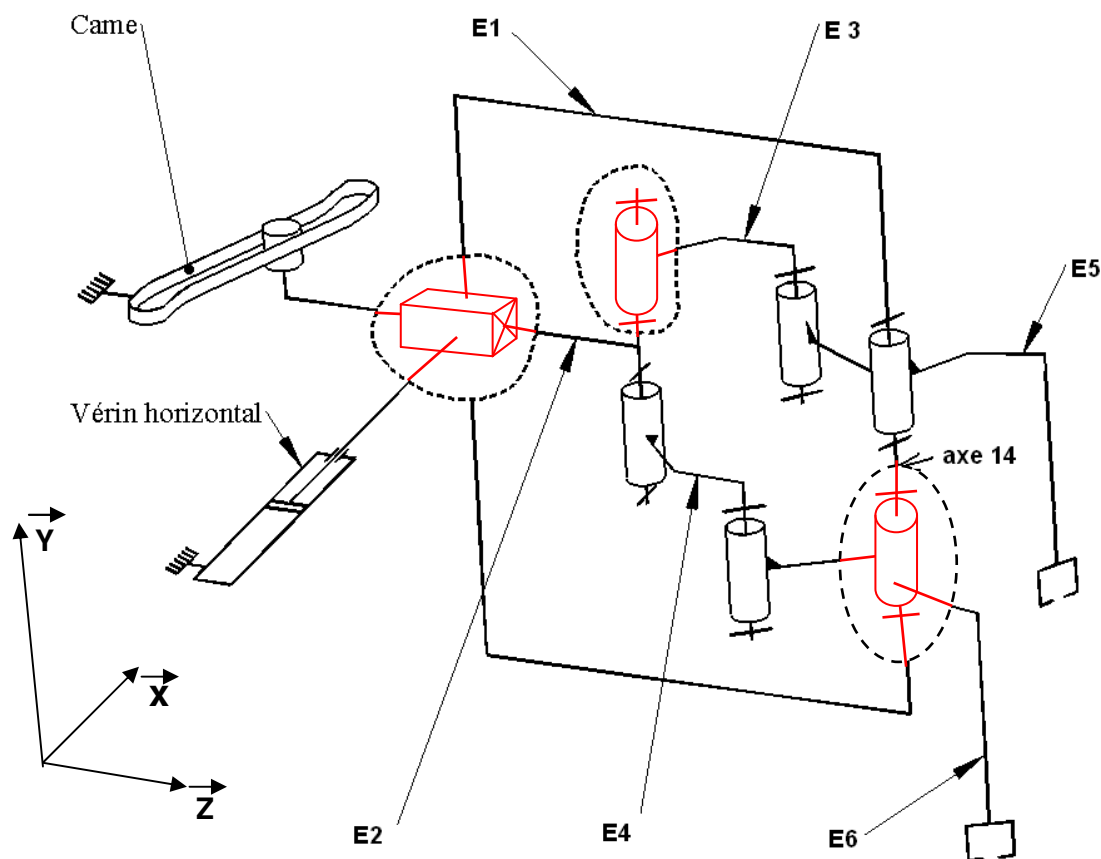
Question 3 : Déterminer dans le tableau ci-dessous les liaisons cinématiques entre les différentes classes d'équivalence du module de préhension.

/ 12

Liaison entre	Degrés de liberté						Nom de la liaison	Axe de la liaison
	Translation			Rotation				
	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz		
E1 / E5	0	0	0	0	1	0	PIVOT.	Y
E1 / E6	0	0	0	0	1	0	PIVOT.	Y
E1 / E2	0	0	1	0	0	0	GLISSIERE	Z
E2 / E3	0	0	0	0	1	0	PIVOT	Y
E2 / E4	0	0	0	0	1	0	PIVOT	Y

Question 4 : A l'aide du document ressource D.R. 2/4, compléter le schéma cinématique du module de préhension. (Les liaisons des pinces Festo ne sont pas représentées).

/ 4



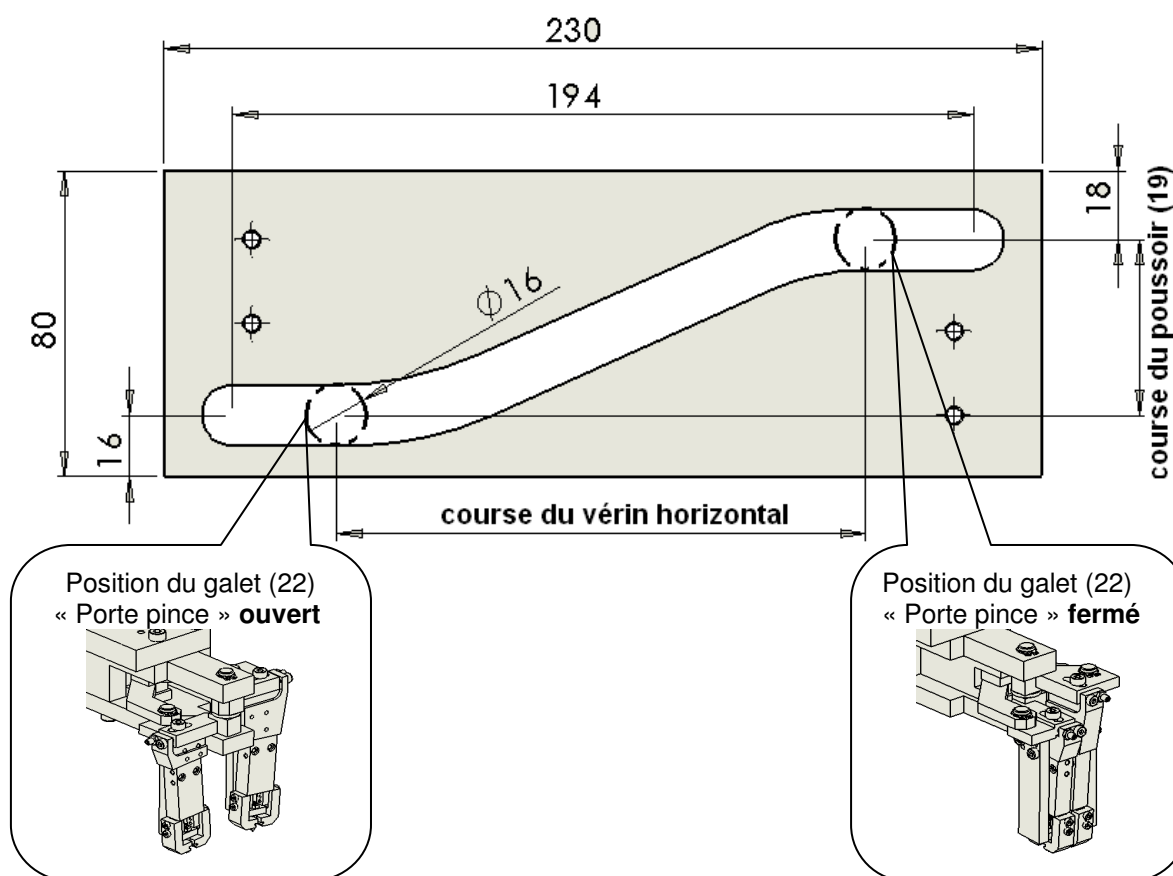
Deuxième partie : Analyse du fonctionnement

La came est fixe par rapport à l'unité de translation horizontale. Sous l'action du vérin horizontal, elle va permettre le déplacement du poussoir (19). (voir documents DT 7/9 à 9/9)

Question 5 : A l'aide du dessin de définition ci-dessous de la came déterminer la course du poussoir (19).

/ 3

$$\text{Course du poussoir (19)} = 80 - 18 - 16 = 46\text{mm}$$



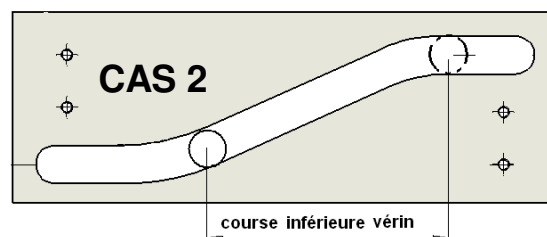
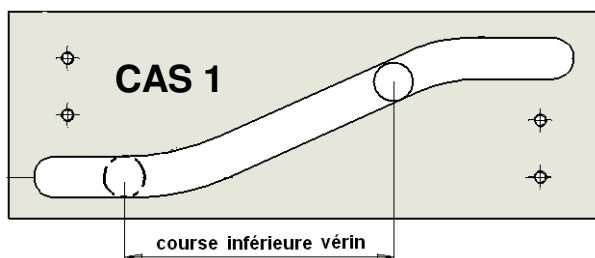
Question 6 : A l'aide du DT 6/9, expliquer le rôle des butées de fin de course sur le déplacement des modules de préhension.

/ 3

Les butées de fin de course permettent de régler la course de vérin horizontal pour avoir toute la course du poussoir commandant « l'ouverture » ou « fermeture » complète des mors (pinces).

Question 7 : soit une course du vérin horizontal inférieure à celle indiquée sur le dessin page précédente, préciser deux dysfonctionnements possibles lors des cas 1 et 2 représentés ci dessous?

/ 4



Cas 1 : Butée de fin de course horizontal droite mal réglée

Cas 2 : Butée de fin de course horizontal gauche mal réglée

Dans les 2 cas, la course complète du poussoir agissant sur les mors n'est pas assurée.

Chaque porte pince possède un réglage suivant l'axe des X comme représenté sur la figure agrandie ci-dessous.

A Resserrer 52

B Repositionner vis 51

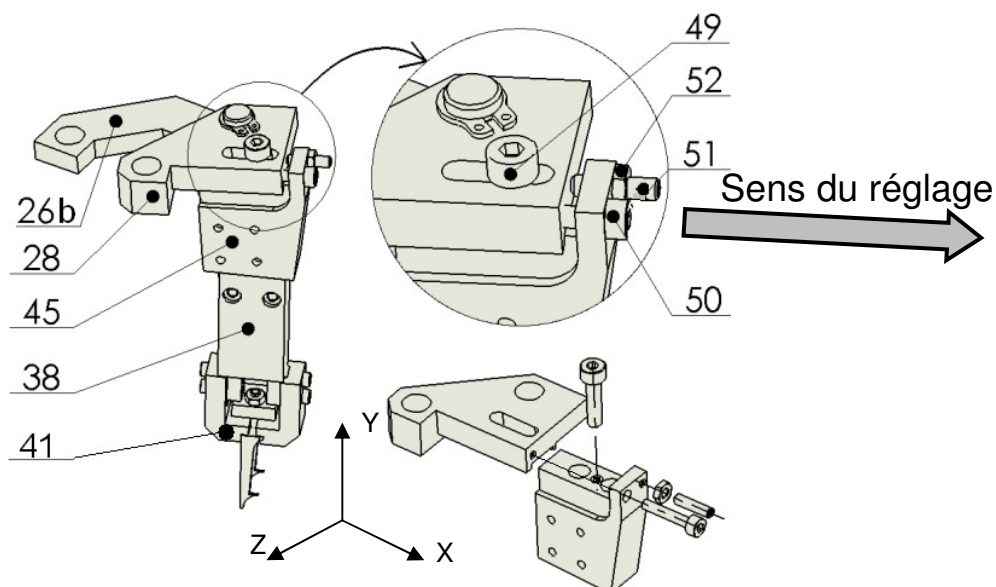
C Desserrer 49

D Dévisser 50

E Resserrer 49

F Desserrer 52

G Visser 50



52	2	Ecrou Hm M5	Contre écrou
51	2	Vis sans tête à bout plat Hc M5-40	Butée de réglage
50	2	Vis CHc M5-40	Vis de réglage
49	2	Vis CHc M6-30	Vis de blocage
Rep	Nb	Désignation	Fonction

Question 8 : Compléter la suite des étapes réalisées par l'opérateur pour effectuer le réglage de la position de la griffe c'est-à-dire la position de (45) par rapport à (28)

/ 6



Problématique 2 :

Le pilote constate quelquefois une baisse de la pression pneumatique alimentant le vérin vertical. La pression peut baisser parfois de 8 à 6bars. On souhaite alors vérifier si le vérin vertical peut lever la masse de l'unité de translation horizontale malgré ce problème.

Question 9 : Déterminer la force que doit exercer le vérin vertical sachant que la masse à lever est de 15kg ($P = m \times g$ on prendra $g = 9,81 \text{ m/s}^2$).

/ 4

$$P = m \times g$$

$$P = 15 \times 9,81 = 147,15 \text{ N}$$

Question 10 : A partir du document DR 3/4, calculer l'effort dynamique en considérant une charge réelle de 150 N et un taux de charge de 70%.

/ 4

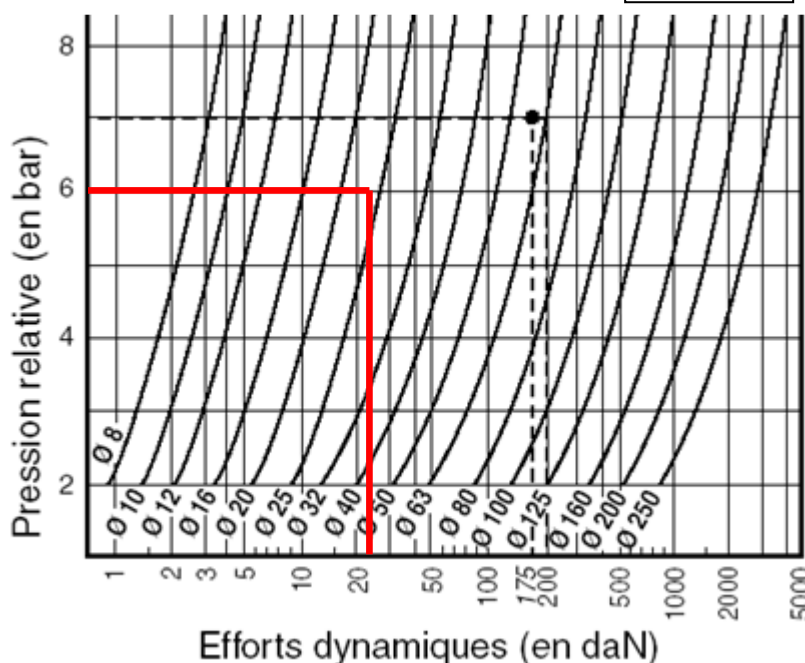
$$\text{Effort dynamique} = \text{charge réelle} / \text{taux de charge}$$

$$\text{Effort dynamique} = 150 / 0,70 = 214,3 \text{ N}$$

Question 11 : A partir de l'abaque du document DR 3/4 déterminer le diamètre minimal du vérin sachant que la pression peut baisser à 6 bars, le vérin travaille en sortie de tige. Tracer en rouge sur l'abaque ci-contre votre procédure.

/ 4

Diamètre du vérin : **Ø25**



Question 12 : En vous aidant du document DR 3/4, le vérin utilisé actuellement convient-il, justifier votre choix ? (Référence : Isclair CC-AS Ø25 – 50)

/ 2

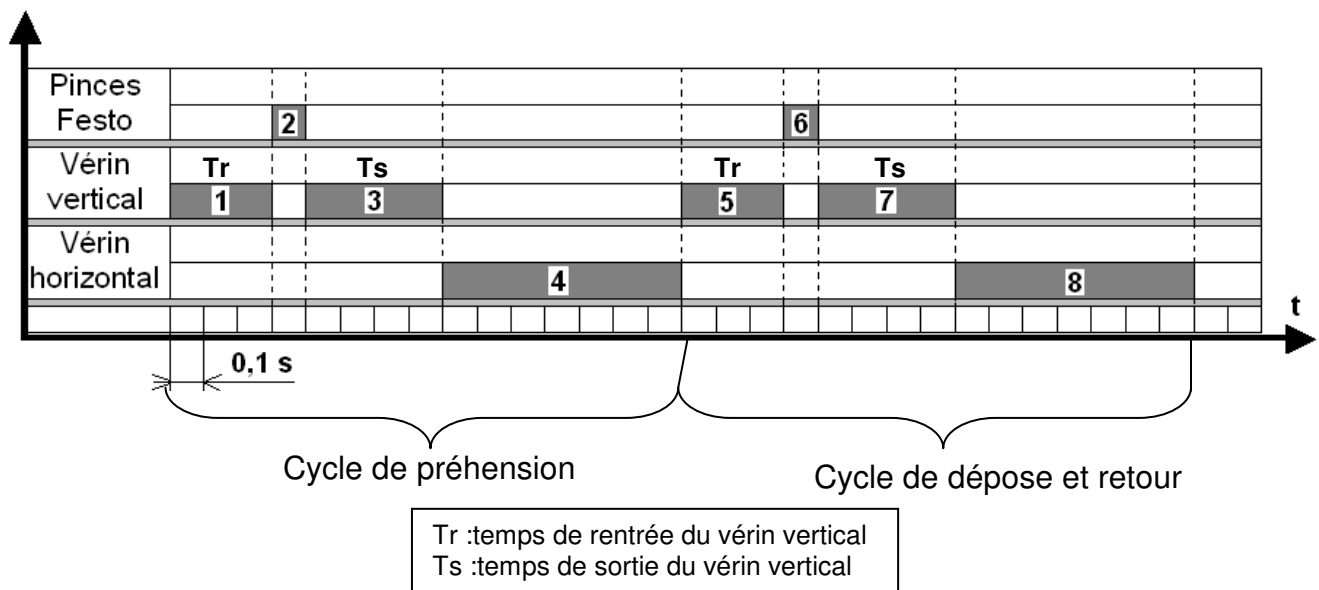
Oui, dans le tableau, l'intersection entre le type de vérin Isclair de diamètre 25 et la pression de 6 bars en sortie de tige correspond à un effort dynamique de 270N

Problématique 3 :

Actuellement, la ligne produit 1200 interrupteurs à l'heure. On souhaiterait augmenter la cadence de production en diminuant le temps de cycle sur ce poste.

Le temps de rentrée et de sortie du vérin horizontal a déjà été amélioré et ne peut être modifié. Le temps d'ouverture et fermeture des pinces est invariable. On ne peut donc qu'agir sur le vérin vertical.

Le chronogramme ci-dessous représente le temps des différentes étapes du cycle de pose de griffes. Les repères situés dans les cases grises correspondent aux étapes décrites sur les documents DT 8/9 et DT 9/9.



Ci-dessous la relation qui permet de calculer la vitesse d'un vérin en fonction du débit d'air et de la surface du piston.

$$V = \frac{Q}{S}$$

Avec :

V : vitesse en [m / s]

Q : débit d'air [m³ / s]

S : surface du piston [m²]

Question 13 : A l'aide du chronogramme, indiquer le temps de rentrée et de sortie du vérin vertical pour chaque cycle

/ 2

$$Tr = 3 \times 0,1 \text{ s} = 0,3 \text{ s}$$

$$Ts = 4 \times 0,1 \text{ s} = 0,4 \text{ s}$$

Question 14 : On désire réduire le temps de sortie T_s à 0,3s. Calculer la nouvelle vitesse du vérin V T_s (m/s) sachant que le course est de 28 mm.

/ 4

$$V_{T_s} = \text{course} / \text{temps} = 0,028 / 0,3 = 0,093 \text{ m/s}$$

Question 15 : D'après la relation énoncée dans la problématique, quels sont les facteurs qui influent sur la vitesse.

/ 2

Les deux facteurs qui influent sont :

Q : débit d'air

S : surface du piston

Question 16 : Sachant que le diamètre du vérin ($\varnothing 25$) qui ne peut être réduit à cause de la charge à lever (problématique 2), calculer sa section.

/ 2

$$S = (3,14 \times 0,025^2) / 4 = 0,00049 \text{ m}^2$$

Question 17 : En prenant $V = 0.1\text{m/s}$ et en utilisant votre section trouvée à la question 16 et en vous aidant de la formule page DSR9/10, calculer le débit Q d'alimentation du vérin (attention aux unités).

/ 2

$$Q = V \times S \quad \text{avec} \quad S = 0,00049 \text{ m}^2$$

$$Q = 0,1 \times 0,00049 = 0,000049 \text{ m}^3/\text{s}$$

Question 18 : On souhaite augmenter la cadence de production en réduisant le temps de rentrée de la tige de vérin de 0,3s à 0,25s et le temps de sortie de la tige de vérin de 0,4s à 0.35s. Calculer le nouveau temps de cycle en déduire la nouvelle cadence de production (Nb interrupteurs/heures).

/ 4

Calcul du nouveau temps cycle :

$$0.25 + 0.1 + 0.35 + 0.7 + 0.25 + 0.1 + 0.35 + 0.7 = 2.8\text{s}$$

Calcul de la production horaire :

$$3600 / 2.8 = 1285 \text{ interrupteurs/heure au lieu de 1200 interrupteurs}$$

Question 19 : A partir du résultat précédent, calculer le gain de productivité (gain exprimé en %)?

/ 2

$$1285 - 1200 = 85$$

le gain correspond à 85 interrupteurs par heure

$$\text{Gain} = (85 \times 100) / 1200 = 7 \% \text{ de gain de productivité}$$