

BTS INDUSTRIES GRAPHIQUES : PRODUCTIQUE GRAPHIQUE**Epreuve E4 : technologie des systèmes de production graphique****Sous-épreuve E4.1 : analyse et validation d'une solution technologique d'un système de production graphique****Durée : 2 heures****Coefficient : 1,5****Aucun document n'est autorisé****Moyen de calcul :**

Les calculatrices de poche sont autorisées à condition que leur surface de base en position repliée ne dépasse pas 21 cm de long et 15 cm de large, qu'elles soient autonomes et qu'elles ne comportent pas de dispositif d'impression ni de dispositif de stockage d'informations.

Support de l'épreuve :

Plieuse à poches et à couteaux type K47/4K-F.

Composition du sujet:

Le sujet qui vous a été remis comporte trois dossiers, à savoir :

- **Le dossier technique** : de la page 2 à la page 7, il renferme une présentation générale de la plieuse et des renseignements sur certaines de ses parties constitutives.
- **Le dossier travail demandé** : de la page 8 à la page 9, il vous propose :
 - une étude de vérification des performances,
 - une étude de réglage pour une fabrication donnée,
 - une étude du contrôle de double feuille.

Ces études étant indépendantes, le candidat pourra les traiter dans l'ordre de son choix.

- **Le dossier réponse** : composé de la page 10, il renferme le document réponse DR1. **Ce document, même vierge, doit être rendu en fin d'épreuve.**

Barème sur 30 points:

étude de vérification des performances : 8 points
 étude de réglage pour une fabrication donnée : 8 points
 étude du contrôle de double feuille :
 partie modélisation : 8 points
 partie statique : 6 points

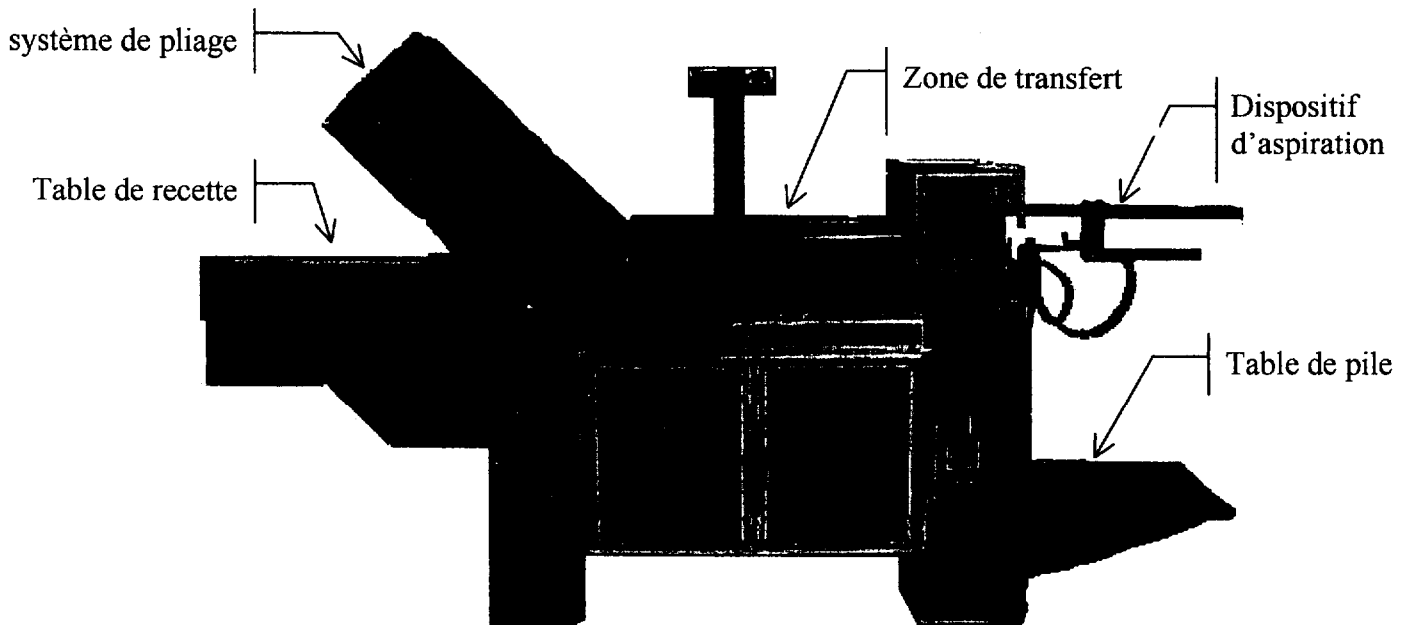
BTS industries graphiques : option productive graphique		
Session 2001	Durée : 2 heures	Coefficient : 1,5
Repère de l'épreuve :	Sous-épreuve U41	Page 1 / 10

A - Présentation du support de l'étude

L'objet de votre étude porte sur la structure et les constituants d'une plieuse à poches et à couteaux type K47/4K-F de la société Stahl-GmbH&Co.

1 - Présentation structurelle

La structure matérielle (voir fig.1 ci-dessous) est composée de 4 sous-ensembles.



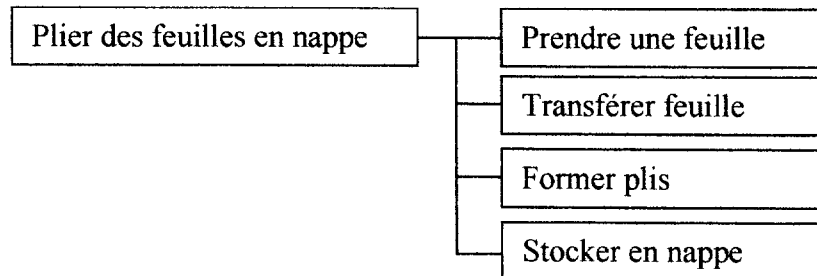
- **La table de pile** : l'opérateur dépose la pile de feuilles à plier sur la table mise en position basse, puis commande sa montée. La position haute est détectée par un capteur. C'est dans cette position que le système de prise de feuilles peut saisir la feuille supérieure de la pile. Cette position est maintenue, en cours de production, par une montée automatique de la table qui compense la diminution de la hauteur de la pile.
- **Le dispositif de prise et de transfert des feuilles** : un système d'aspiration sépare les feuilles dans la partie supérieure de la pile, puis introduit la feuille supérieure dans le système de transfert où une bande transporteuse l'achemine jusqu'au système de pliage.
- **Le système de pliage** : constitué de quatre poches et de couteaux, ce dispositif permet une grande variété de travaux de pliage.
- **La table de recette du papier** : les feuilles pliées sont reçues en nappe à la fin de l'opération de pliage. Le nombre de feuilles constituant une nappe est déterminé par réglage.

BTS industries graphiques : option productique graphique		
Session 2001	Durée : 2 heures	Coefficient : 1,5
Repère de l'épreuve :	Sous-épreuve U41	Page 2 / 10

2 - Présentation fonctionnelle

La fonction globale de la machine étudiée est de plier en nappe des feuilles.

La description, suivant le modèle FAST (voir ci-contre), des fonctions principales de cette plieuse est associée à la représentation structurale de la figure 1.



B - Motorisation de la bande transporteuse des feuilles

La chaîne cinématique de cette motorisation est définie par le schéma de la page 4. Le moteur, par l'intermédiaire d'un variateur de vitesse, entraîne en rotation la poulie 1. Ce mouvement est transmis par une courroie trapézoïdale aux poulies 2 et 3 solidaires du même axe. Grâce à une deuxième courroie, la poulie 3 transmet la puissance motrice au train de poulies 4, 5, et 6. La poulie 4 met en mouvement la bande transporteuse des feuilles, alors que les poulies 5 et 6 permettent la mise en mouvement du système de pliage.

La vitesse de translation de la bande transporteuse des feuilles correspond à la vitesse de défilement des feuilles dans la machine. C'est un élément qui dépend uniquement de sa conception. Cette vitesse, élément caractéristique de la machine, est appelée « **vitesse mécanique** » par le constructeur.

C - Contrôle de double feuille

1 - Mise en situation

Le détecteur de double feuille (voir plan page 5 et nomenclature page 6) permet de calibrer la valeur du jeu « e » afin qu'une seule feuille puisse être introduite dans la machine.

Pour effectuer ce réglage, l'opérateur manœuvre la vis à tête moletée 5. Cette manœuvre provoque la rotation de l'axe 15 et le déplacement des pièces 7, 3, 4, 10, faisant ainsi varier « e ».

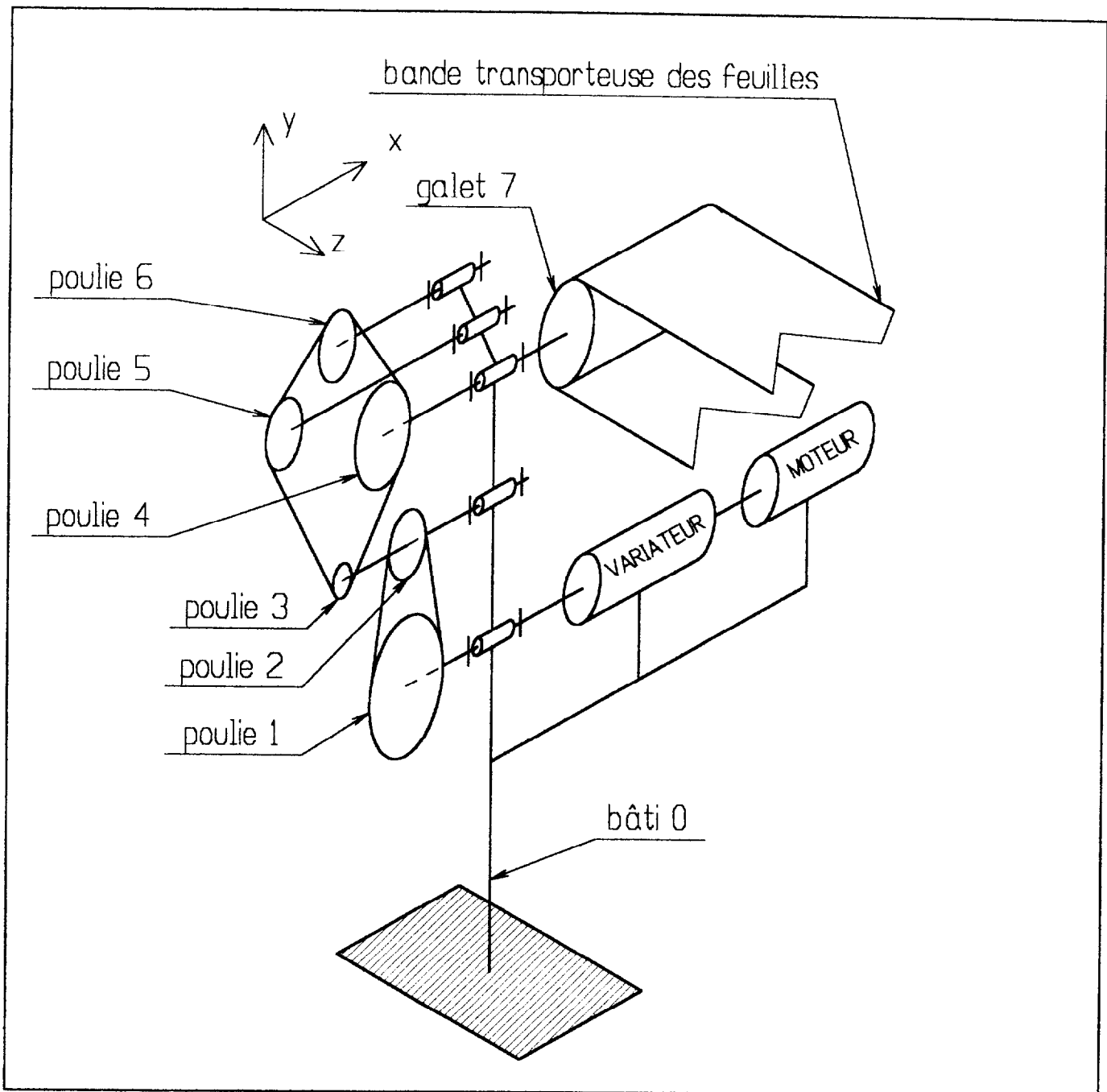
Lorsque la valeur souhaitée de « e » est atteinte (épaisseur du papier < « e » < deux épaisseurs de papier), l'opérateur immobilise le dispositif de réglage en vissant l'écrou moleté 6.

Le ressort 12 maintient l'extrémité de la vis 5 en contact avec le bâti 1.

2 - Fonctionnement

En cas de double feuille (voir plan page 7), le palpeur 10, par rotation autour de la vis 13, déclenche le micro-contact 4 qui ferme l'électrovanne d'aspiration et interrompt ainsi la prise de nouvelles feuilles. Les doubles feuilles sont donc arrêtées pendant que les feuilles à l'intérieur de la machine continuent à être pliées.

BTS industries graphiques : option productique graphique		
Session 2001	Durée : 2 heures	Coefficient : 1,5
Repère de l'épreuve :	Sous-épreuve U41	Page 3 / 10



Données caractéristiques de la chaîne cinématique de la bande transporteuse.

Poulies :

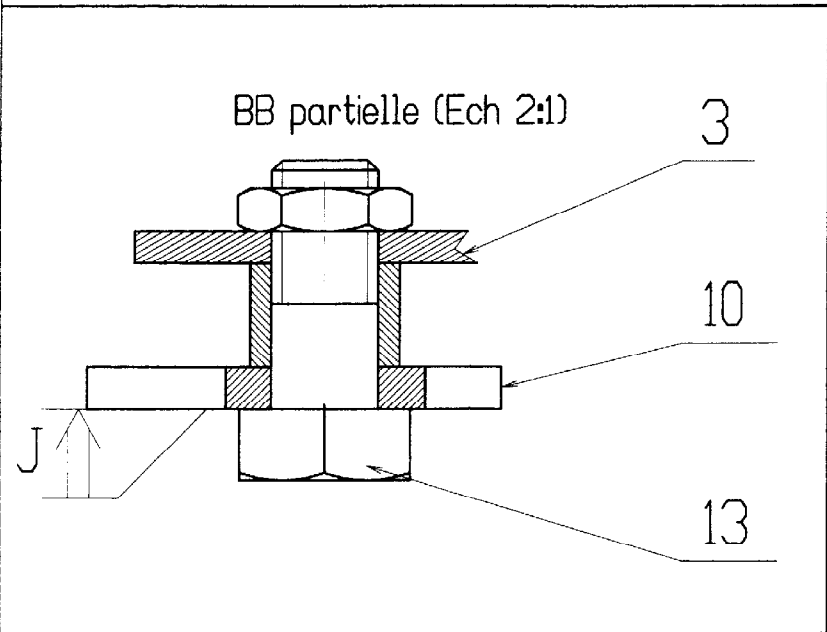
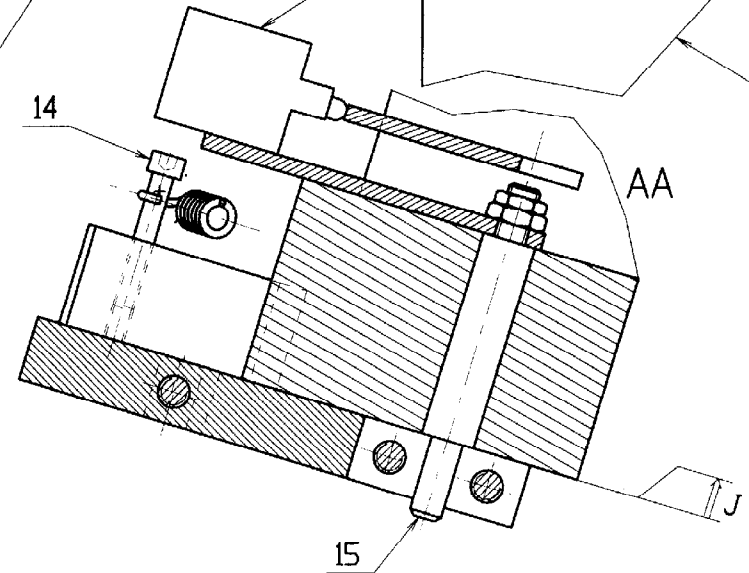
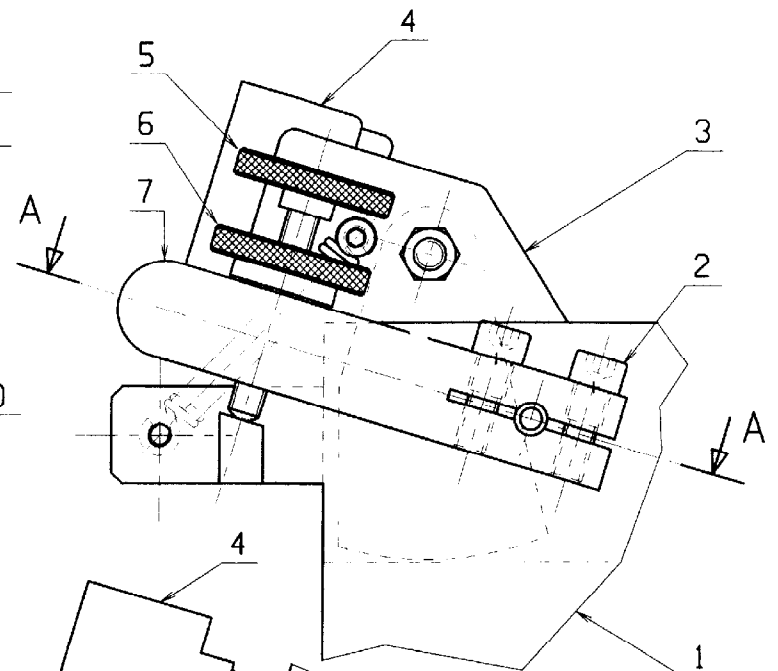
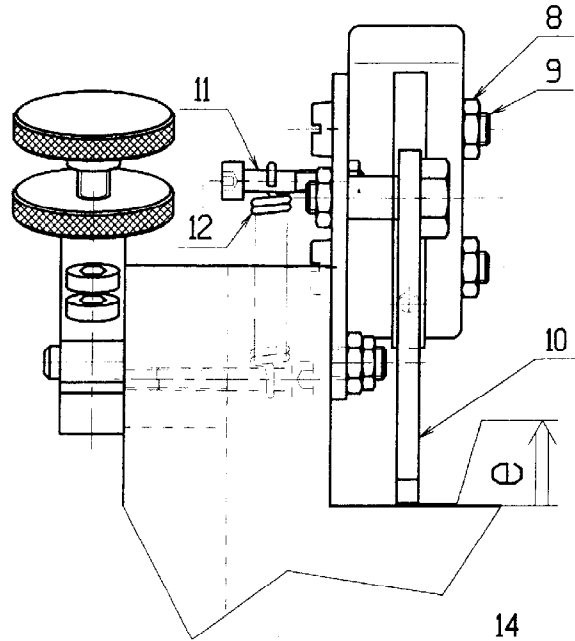
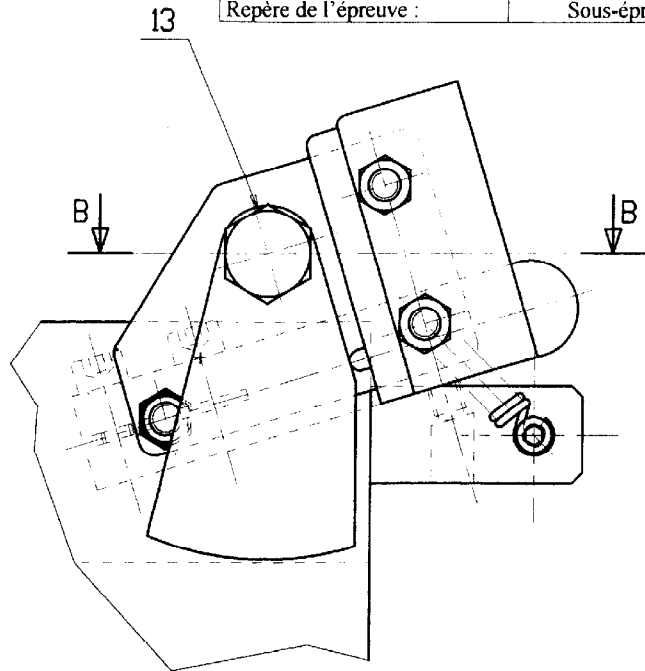
Repère des poulies	1	2	3	4	5	6
Diamètre en mm	80	40	20	62	45	45

Moteur : sa fréquence de rotation est de 1480 tr/min

Le galet 7 a un diamètre de 50 mm.

BTS industries graphiques : option productive graphique		
Session 2001	Durée : 2 heures	Coefficient : 1,5
Repère de l'épreuve :	Sous-épreuve U41	Page 4 / 10

BTS industries graphiques : option productive graphique		
Session 2001	Durée : 2 heures	Coefficient : 1,5
Repère de l'épreuve :	Sous-épreuve U41	Page 5 / 10

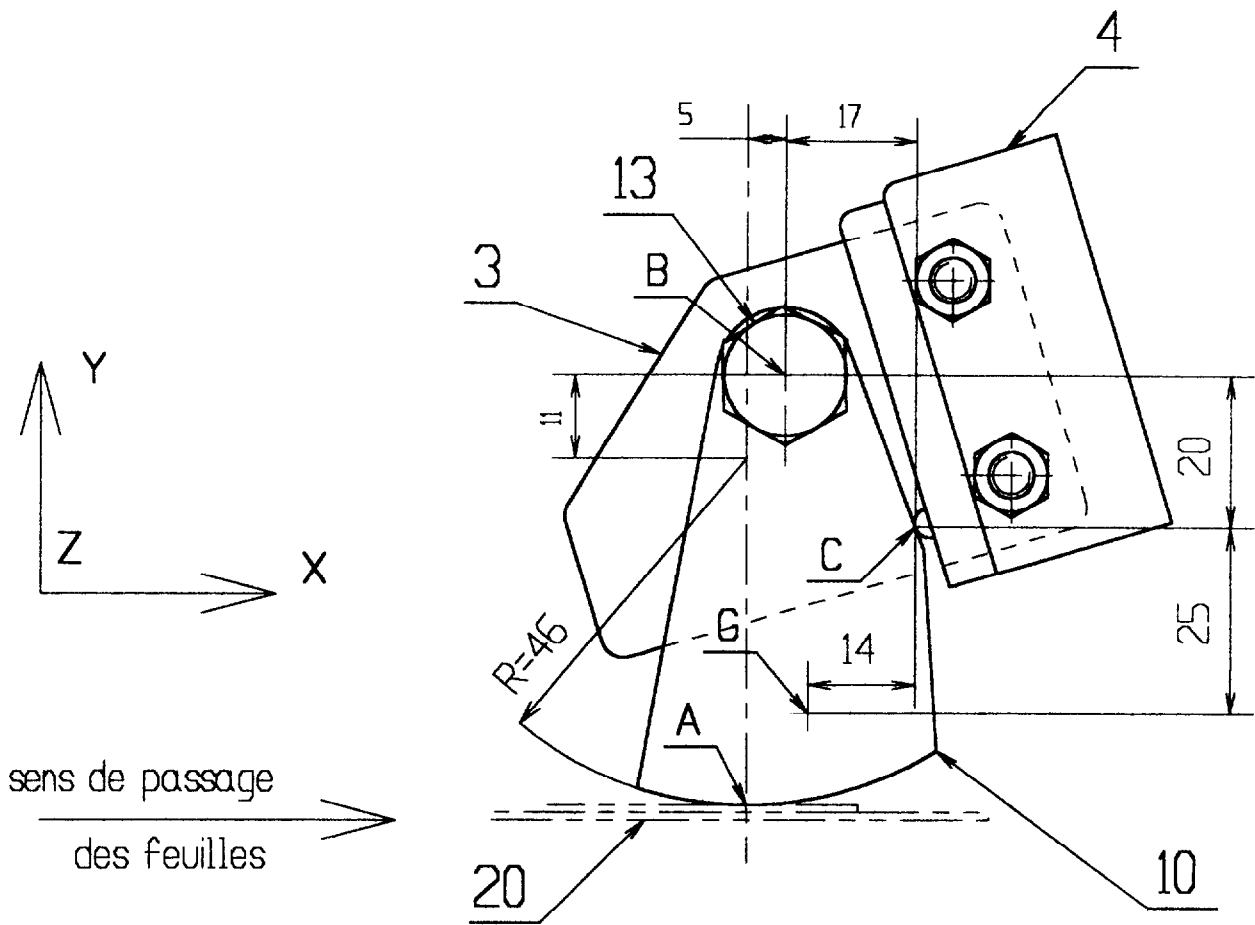


	PLIEUSE STAHL	
Format : A3	DETECTEUR DE DOUBLE FEUILLE	
Ech. 1 : 1		
Dessiné par :		
Le	N°	

15	1	Axe		Pivote dans 1.	
14	1	Vis CHC M8 50-10		Implantée dans 1, elle sert d'axe d'accrochage à 12	
13	1	Vis H M8 30-20		Axe de rotation de 10	
12	1	Ressort		Maintien le contact entre l'extrémité de 5 et 1	
11	1	Vis CHC M8 30-15		Implantée dans 3, elle sert	
10	1	Palpeur		Guidé en rotation par 13	
9	2	Vis CS M10 40-25		Fixation de 4 sur la plaque support 3	
8	2	Ecrou H M10			
7	1	Levier			
6	1	Ecrou moleté M10		Immobilisation après réglage 5 dans 7	
5	1	Vis à tête moletée M10		Permet le réglage de « e »	
4	1	Micro-contact		Fixé sur 3	
3	1	Plaque support du micro-contact		Solidaire de 15	
2	2	Vis CHC M10 20-15		Immobilise 7 sur 15	
1	1	bâti			
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observation	référence

BTS industries graphiques : option productive graphique

Session 2001	Durée : 2 heures	Coefficient : 1,5
Repère de l'épreuve :	Sous-épreuve U41	Page 6 / 10



BTS industries graphiques : option productive graphique		
Session 2001	Durée : 2 heures	Coefficient : 1,5
Repère de l'épreuve :	Sous-épreuve U41	Page 7 / 10

TRAVAIL DEMANDE**1 - vérification de performance**

Objectif : vérifier la validité des vitesses mécaniques maximale et minimale annoncées par le constructeur.

Données constructeur :

Vitesse mécanique : 50 à 150 m/min.

Chaîne cinématique de mise en mouvement de la bande transporteuse. Elle est définie en **page 4**.

La vitesse mécanique maximale est atteinte lorsque la poulie 1 tourne à la même vitesse que le moteur.

Notation :

La fréquence de rotation exprimée en tours par minute sera notée N_i , affectée en indice du repère de l'élément considéré et suivie de la référence de description du mouvement.

Travail demandé sur feuille de copie :

1.1 : Déterminer le rapport $\frac{N_1 \text{ min. } / 0}{N_{\text{moteur}} / 0}$

1.2 : Exprimer le rapport $\frac{N_7 \text{ max } / 0}{N_1 \text{ max } / 0}$ en fonction des diamètres des poulies.

1.3 : Calculer $N_7 \text{ max. } / 0$.

1.4 : A partir des questions précédentes, calculer la vitesse mécanique maximale de la machine ; en déduire la vitesse mécanique minimale et les comparer à celles annoncées par le constructeur.

2 - Etude d'un réglage

Objectif : déterminer la vitesse mécanique de la machine pour une fabrication demandée.

Avant-propos :

Le rendement net d'une plieuse exprimé en nombre de feuilles par heure correspond à sa production réelle maximale pour une fabrication donnée. Il est influencé par :

- la vitesse mécanique de la machine,
- la longueur des feuilles ainsi que leur espacement,
- la matière à plier : l'état des feuilles imprimées, la qualité du papier, le grammage, sont autant de facteurs qui obligeront l'opérateur à modifier la vitesse mécanique de la machine.

Caractéristiques de la fabrication demandée :

- Longueur des feuilles : 45 cm.
- Distance entre les feuilles : 5 cm.
- L'expérience de productions similaires à celle qui vous est demandée permet d'estimer que le rendement net de la machine sera atteint pour un réglage de la vitesse mécanique correspondant à 60% de sa vitesse mécanique maximale.

Vitesse mécanique de la machine :

- réglable entre 50 et 150 m/min.

BTS industries graphiques : option productique graphique		
Session 2001	Durée : 2 heures	Coefficient : 1,5
Repère de l'épreuve :	Sous-épreuve U41	Page 8 / 10

Travail demandé sur feuille de copie :

- Calculer la vitesse de production **théorique maximale** exprimée en nombre de feuilles par heure pour la fabrication envisagée.
- Calculer le rendement net exprimé en nombre de feuilles par heure de la machine pour la fabrication envisagée.
- Calculer la vitesse mécanique exprimée en m/min. à laquelle il faut régler la machine pour que le rendement net puisse être obtenu.

3 - Etude du contrôle de double feuille**3.1 - Travail demandé**

3.1.1 : Modélisation. Sur le document réponse DR1, compléter le schéma cinématique plan du « détecteur de double feuille » **en phase de réglage**. Ce schéma a été ébauché dans le plan de la vue de gauche du document de la page 5/10.

Mode opératoire :

- compléter les classes d'équivalence.
- établir le graphe des liaisons entre ces différentes classes.
- Représenter ces liaisons sur le schéma.

3.1.2 : Etude statique.

Objectif : déterminer le coefficient minimal d'adhérence entre la double feuille 20 et le palpeur 10 qui permet la manœuvre du micro-contact 4.

a) données :

Le plan de la **page 7** définit la position relative qu'occupe le palpeur 10 par rapport au micro-contact 4 lors de la détection d'une double feuille. Dans cette position :

- l'action mécanique de 4 sur 10 en C a un module de 1 N, et peut être définie par le torseur

$$\{\mathcal{T}_{4 \rightarrow 10}\}_C = \begin{vmatrix} -0.98 & 0 \\ -0.2 & 0 \\ 0 & 0 \end{vmatrix}_{C,x,y,z}$$

- la composante verticale de l'action mécanique que 10 exerce sur 20 en A devra avoir au maximum un module de 1,3 N afin de ne pas marquer le papier. Sous forme de torseur,

$$\text{cette action mécanique s'écrit : } \{\mathcal{T}_{10 \rightarrow 20}\}_A = \begin{vmatrix} X_{20}^{10} & 0 \\ -1.3 & 0 \\ 0 & 0 \end{vmatrix}_{A,x,y,z}$$

- le centre de gravité du palpeur 10 est situé en G.

b) hypothèses :

- On considérera le système plan dans le plan x, y.
- Le palpeur 10 est en liaison pivot par rapport à la vis 13 en B.
- Toutes les liaisons sont parfaites sauf en A.
- Le poids de 10 est estimé à 2 N.

c) travail demandé :

Par une résolution algébrique des équations d'équilibre de 10 écrites au point B, déterminer la composante X_{10}^{20} du torseur $\{\mathcal{T}_{20 \rightarrow 10}\}_A$. En déduire le facteur d'adhérence minimale entre la double feuille 20 et le palpeur 10.

BTS industries graphiques : option productive graphique		
Session 2001	Durée : 2 heures	Coefficient : 1,5
Repère de l'épreuve :	Sous-épreuve U41	Page 9 / 10

DANS CE CADRE

Académie : _____ Session : _____

Examen ou Concours _____ Série* : _____

Spécialité/option* : _____ Repère de l'épreuve : _____

Épreuve/sous-épreuve : _____

NOM : _____

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : _____ N° du candidat

Né(e) le : _____

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

DOCUMENT REPONSE DR1

IPE4AVS

NE RIEN ÉCRIRE

Détermination des classes d'équivalence :

- $S_1 = \{1, \quad \}$
- $S_7 = \{7, \quad \}$
- $S_5 = \{5, \quad \}$
- $S_{10} = \{10, \quad \}$

Graphe des liaisons :

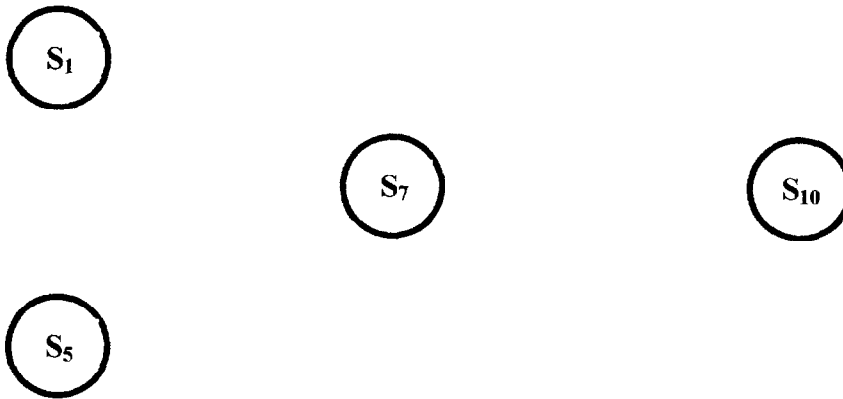
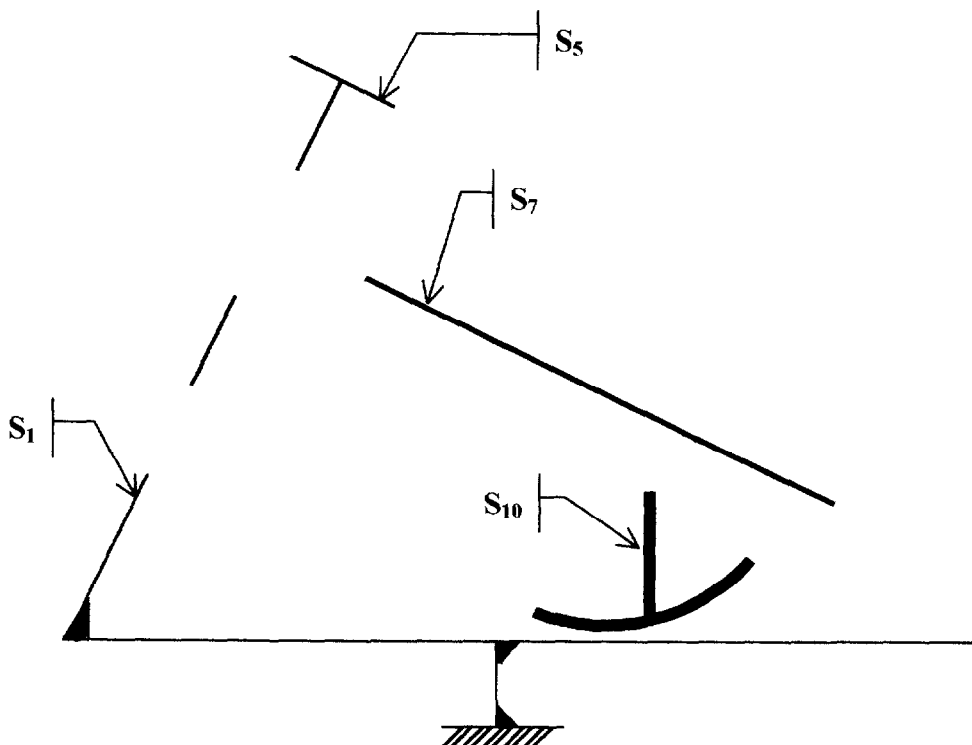


Schéma cinématique du « détecteur de double feuille » :



BTS industries graphiques : option productive graphique	
Session 2001	Coefficient : 1,5
Repère de l'épreuve :	Page 10 / 10
Durée : 2 heures	Sous-épreuve U41