

## Constitution du sujet :

Un dossier technique : pages 1/5 – 2/5 – 3/5– 4/5 et 5/5.

Un dossier réponses : pages 1/8 – 2/8 – 3/8 – 4/8 – 5/8 – 6/8 – 7/8 et 8/8.

## Travail demandé :

**A- PARTIE GENIE MECANIQUE** : pages 1/8-2/8-3/8 et 4/8 (10 points).

**B- PARTIE GENIE ELECTRIQUE** : pages 5/8- 6/8-7/8 et 8/8 (10 points).

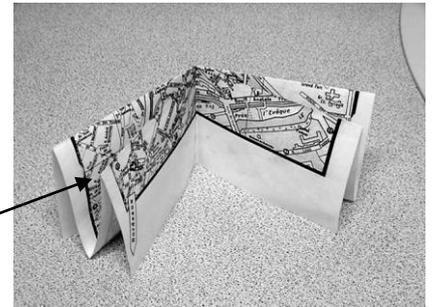
**Observation** : Aucune documentation n'est autorisée. L'utilisation de la calculatrice non programmable est permise.

## Plieuse de papier

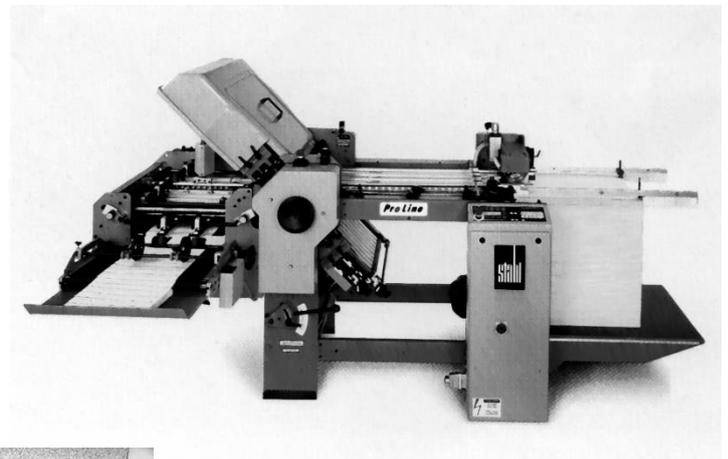
### Présentation du système

Le mécanisme étudié est l'un des sous-ensembles d'une plieuse de papier, destinée au façonnage de documents issus de l'industrie graphique (imprimeries industrielles).

Document imprimé (papier, carton...) après pliage.

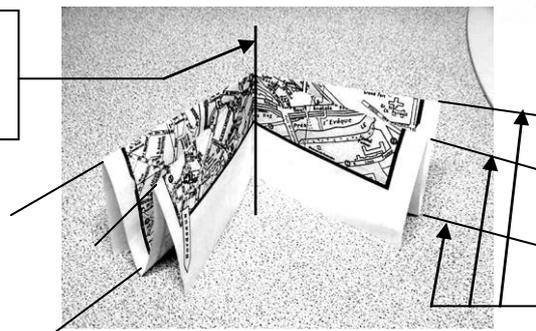


La configuration de base de la plieuse comprend un groupe de pliage à poche (permettant des plis perpendiculaires au sens de défilement des feuilles) qui peut être complétée par d'autres groupes de pliage à poche ou à couteau (plis parallèles au sens de défilement des feuilles)



La combinaison des différents modules permet d'assurer l'obtention de plis dans des directions perpendiculaires.

Axe du pli obtenu par le pliage à couteau.

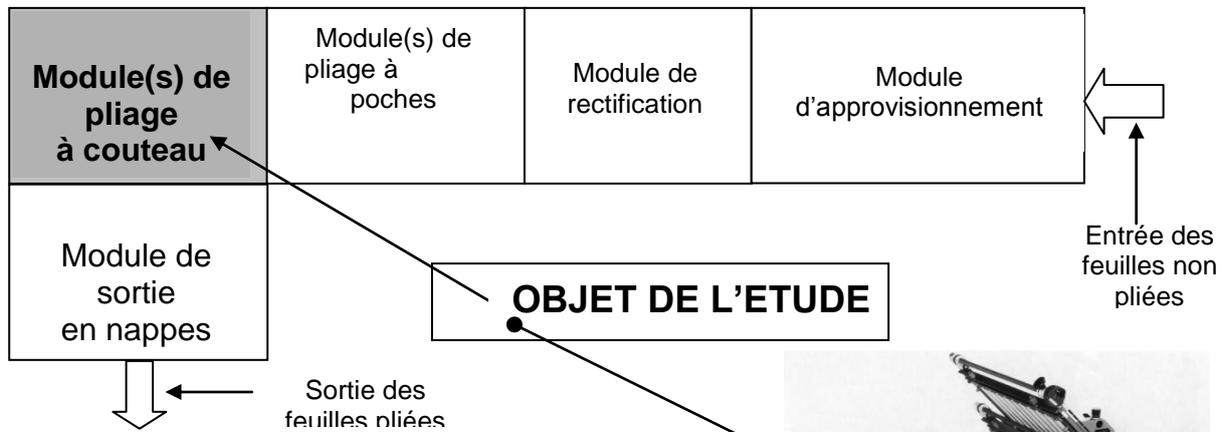


Axes des plis obtenus par les pliages à poche.



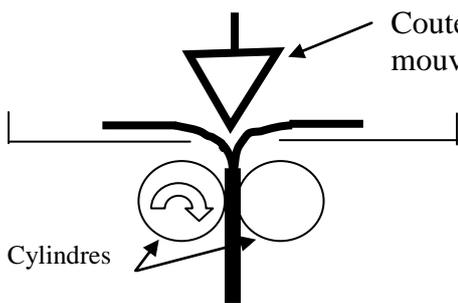
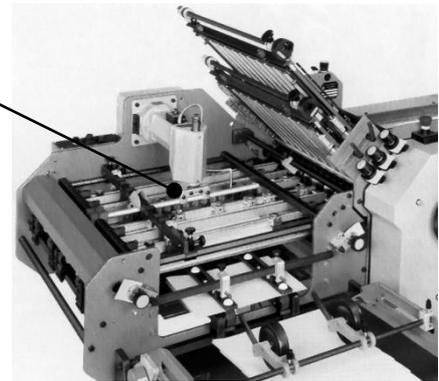
Une plieuse comporte (Voir schéma ci-dessous):

- un module d'approvisionnement papier ;
- un module de rectification de position ;
- un ou plusieurs modules de pliage à poches ;
- un ou plusieurs modules de pliage à couteau (objet d'étude) ;
- un module de sortie en nappe qui évacue le papier plié.



### - Module de pliage à couteau :

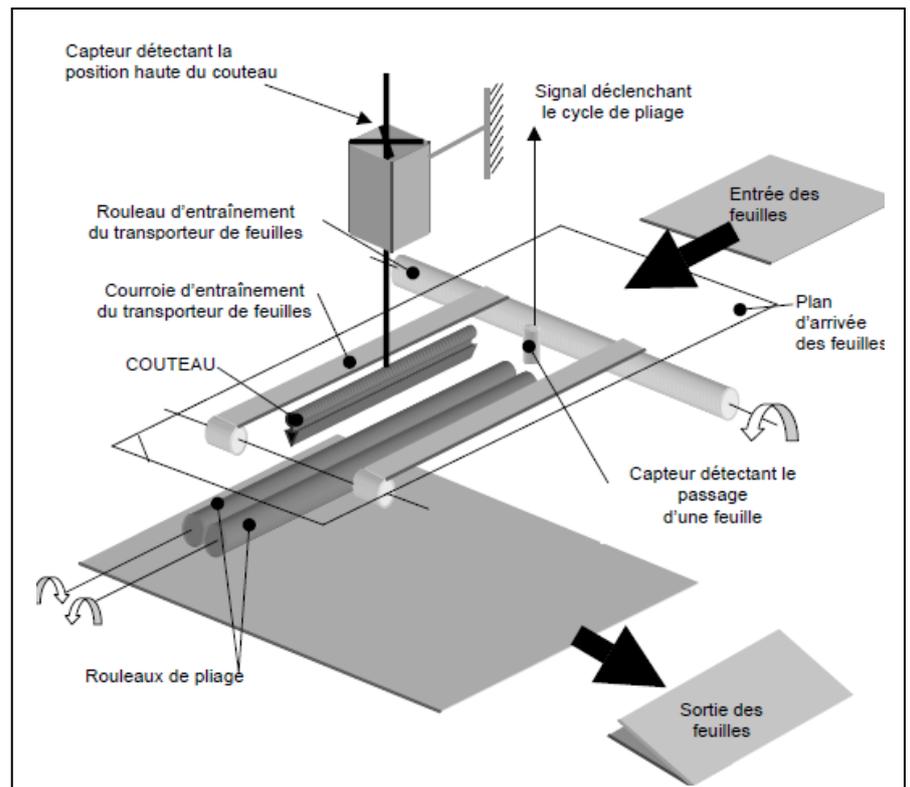
Le module de pliage à couteau permet d'effectuer un pli croisé, c'est-à-dire un pli parallèle au sens d'arrivée du produit imprimé.\*\*



Le papier est amené sous "une lame" de couteau qui vient le déformer pour l'insérer entre deux cylindres. Le pli est ainsi formé et la feuille est éjectée vers la sortie.

### Présentation du module de pliage couteau :

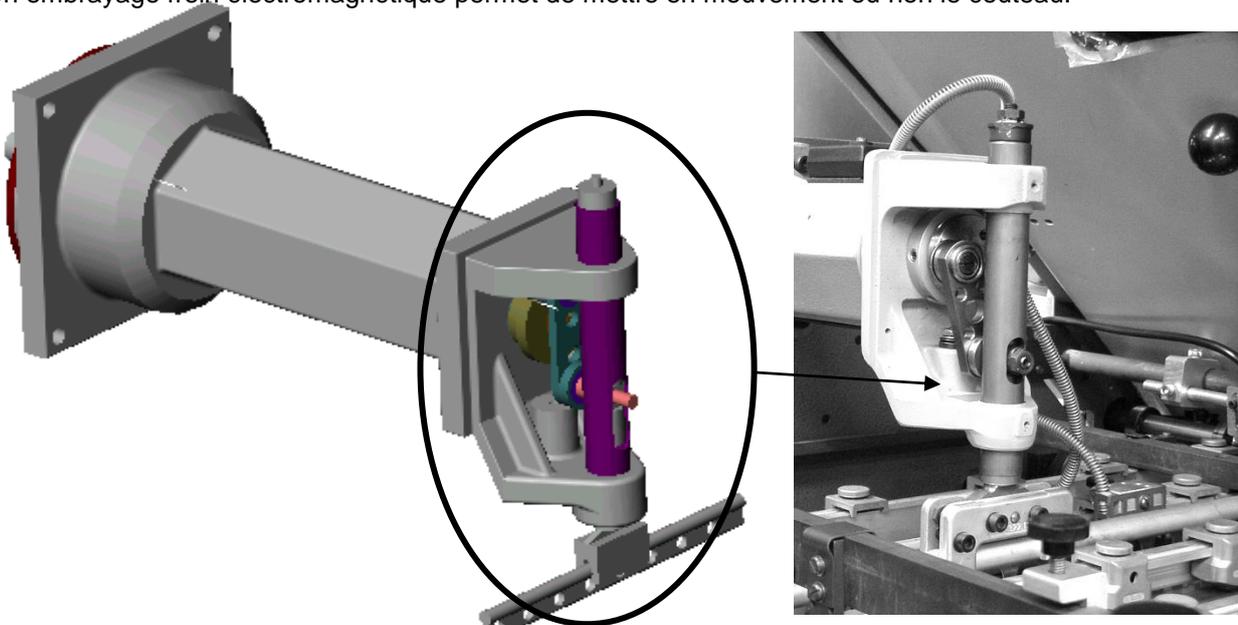
L'étude portera sur le module de pliage à couteau qui réalise le pli croisé, et, plus particulièrement, sur le bras couteau qui amorce ce pliage.



**Présentation du bras couteau** (Voir photos ci-dessous et DT5):

Le sous-système bras couteau reçoit son mouvement d'une poulie montée sur un arbre qui tourne en permanence.

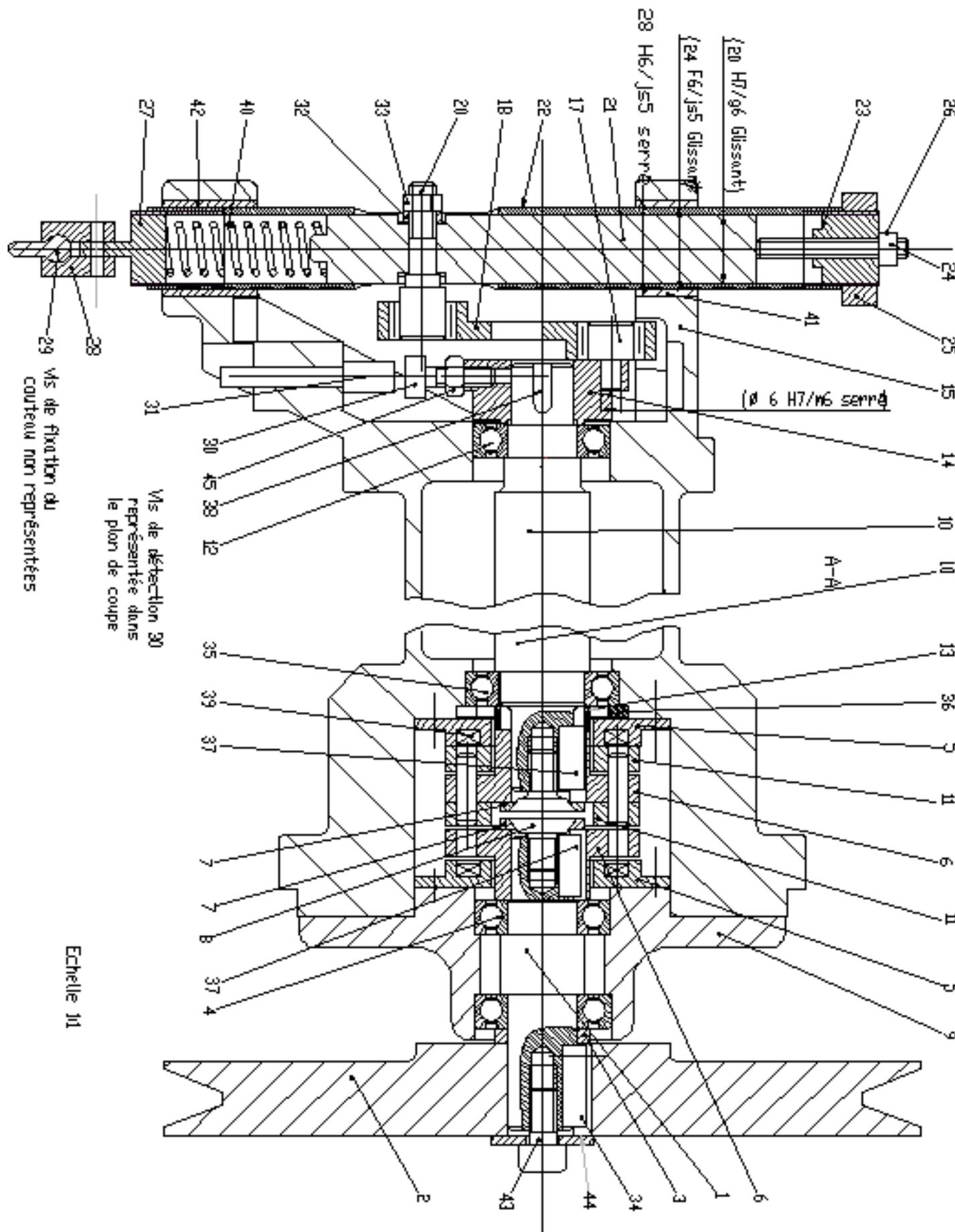
Un embrayage frein électromagnétique permet de mettre en mouvement ou non le couteau.



Le document DT5 montre les choix de solutions constructives qui permettent de transformer le mouvement de rotation continu de la poulie du en un mouvement de translation alternatif couteau.

**Nomenclature du Bras Couteau:**

1	1	Arbre primaire	24	1	Vis sans tête HC M6-45
2	1	Poulie	25	1	Ecrou M22
3	1	Entretoise poulie	26	1	Ecrou HM6
4	2	Roulement 20BC10	27	1	Support fileté 2
5	2	Electroaimant	28	2	Support couteau
6	2	Induit	29	1	Couteau
7	2	Rondelle induit	30	1	Vis de détection CHC M6-20
8	2	Vis FHC 8-30	31	1	Capteur inductif ifr 8,24,15
9	1	Chapeau	32	1	Rondelle
10	1	Arbre secondaire	33	1	Ecrou HM8
11	2	Disque embrayage	34	1	Clavette forme C 8*7*25
12	1	Roulement 20BC10	35	1	Roulement 25BC10
13	1	Entretoise - induit	36	1	Anneau élastique pour alésage 45*1,75
14	1	Manivelle	37	1	Clavette forme C 8*7*18
15	1	Bras de couteau	38	1	Clavette forme C 6*6*15
16	4	Axe induit	39	1	Bobine
17	1	Maneton 2	40	1	Ressort
18	1	Bielle	41	1	Bague de frottement 22*19
19	2	Douille à aiguilles 12NES	42	1	Bague de frottement 24*28
20	1	Maneton 1	43	1	Vis CHC M6-15
21	1	Axe vertical	44	1	Rondelle M6
22	1	Tube de guidage	45	1	Ecrou HM6
23	1	Bague fileté			
<b>Rep</b>	<b>Nbr</b>	<b>Désignation</b>	<b>Rep</b>	<b>Nbr</b>	<b>Désignation</b>



## BRAS COUTEAU







Section : ..... Classe : ..... N : .....

Nom et prénom : .....



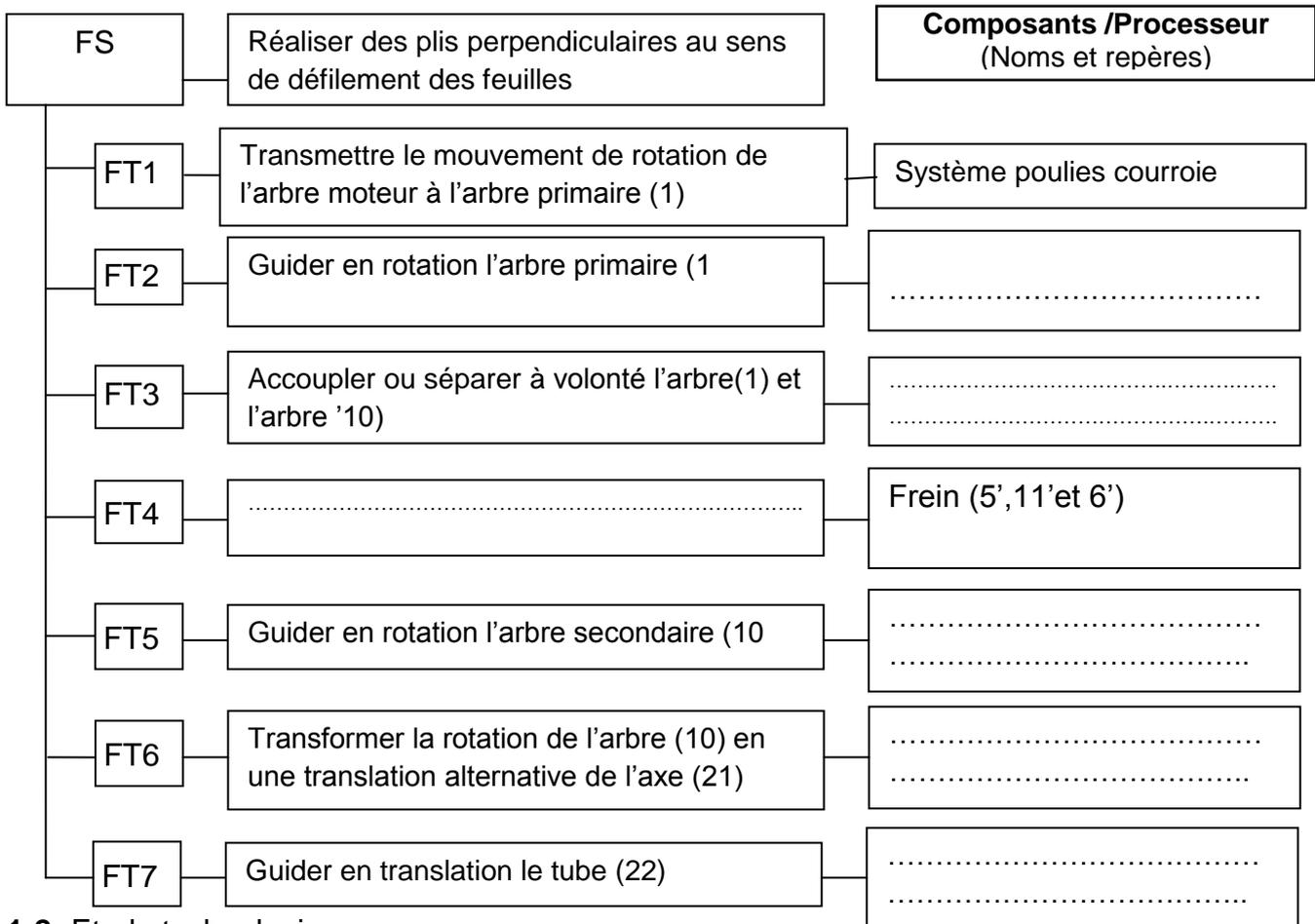
A-

## PARTIE GENIE MECANIQUE

L'étude de la partie mécanique s'intéresse au modules de pliage à couteau l.

### 1- Analyse fonctionnelle

1-1- En se référant au dossier technique, compléter le FAST descriptif relatif à la fonction de service  
« Réaliser des plis perpendiculaires au sens de défilement des feuilles



### 1-2- Etude technologique

a- Donner le rôle de l'ensemble de pièces formé par (22, 27,40)

.....  
.....

b- Donner le type de courroie utilisée dans la transmission entre l'arbre moteur et l'arbre primaire '(1), justifier

.....  
.....

c- Expliquer comment peut-on varier la tension du ressort (40)

.....  
.....



Section : ..... Classe : ..... N : .....

Nom et prénom : .....

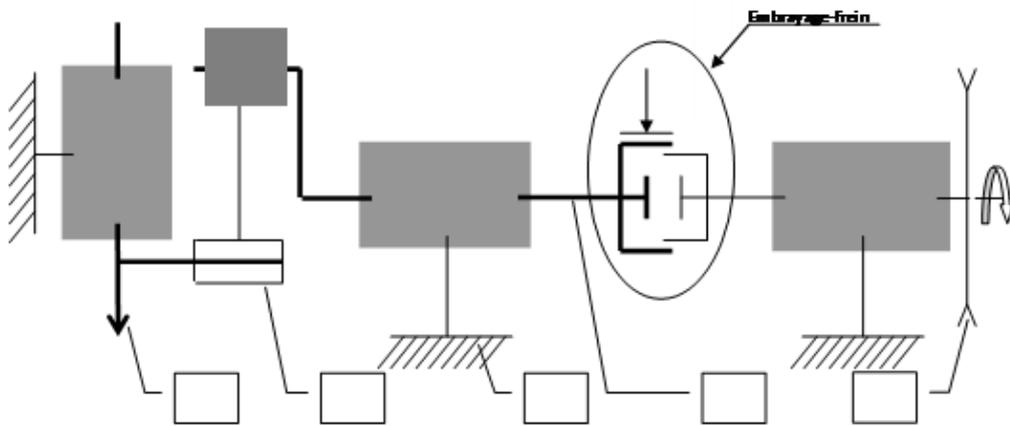


1-  
3-

### 1-3- Schéma cinématique

Grâce aux classes d'équivalence cinématique décrites ci-dessous, **compléter** le schéma cinématique en *dessinant* les 4 liaisons manquantes dans les zones grisées, en *indiquant* les repères de chaque classe d'équivalence cinématique dans le carré approprié.

- Groupe arbre primaire: S1 = {1, 2, 3, 6d, 7d, 8d, 34, 37d}
  - Groupe arbre secondaire: S10 = {6g, 7g, 8g, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 30, 37g, 38}
  - Groupe bras de couteau "fixe": S15 = {5, 9, 15, 31, 36, 39}
  - Groupe bielle: S18 = {18}
  - Groupe couteau: S29 = {20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 33}
- (Les éléments roulants et le ressort ne sont pas intégrés dans le classement),  
(Exemple de désignation spécifique : 7g → pièce numéro 7 gauche).



### 2- Etude de résistance de l'arbre primaire (1)

L'arbre primaire (1) est en acier et de section cylindrique pleine supposée constante, de diamètre  $d = 15$  mm. Pendant la phase de freinage cet arbre est alors sollicité un couple  $C = 30$  Nm, les autres efforts sont négligés, Sachant que  $\tau_e = \text{Reg} = 0,5 Re$  (Reg : limite élastique au glissement, Re : limite d'élasticité à l'extension) et que le coefficient de sécurité adopté est :  $s = 5$ .

2-1- Déterminer le module de torsion.

.....  
 .....

$$\frac{I_0}{R} = \dots\dots\dots$$

2-2- Déterminer la limite élastique à l'extension Re mini qui assure la résistance de l'arbre(1) à la torsion.

.....  
 .....

$$Re \text{ mini} = \dots\dots\dots$$



Section : ..... Classe : ..... N : .....  
 Nom et prénom : .....



2-3- Choisir parmi les matériaux ci-dessous, celui ou ceux qui conviennent le mieux pour l'arbre (1),  
 (Mettre une croix dans la ou les cases correspondantes)

Matériau	16 Cr Ni 6	16 Mn Cr 5	C 35	25 Cr Mo 4	C 40
Re ( MPa )	650	835	335	700	355
Choix					

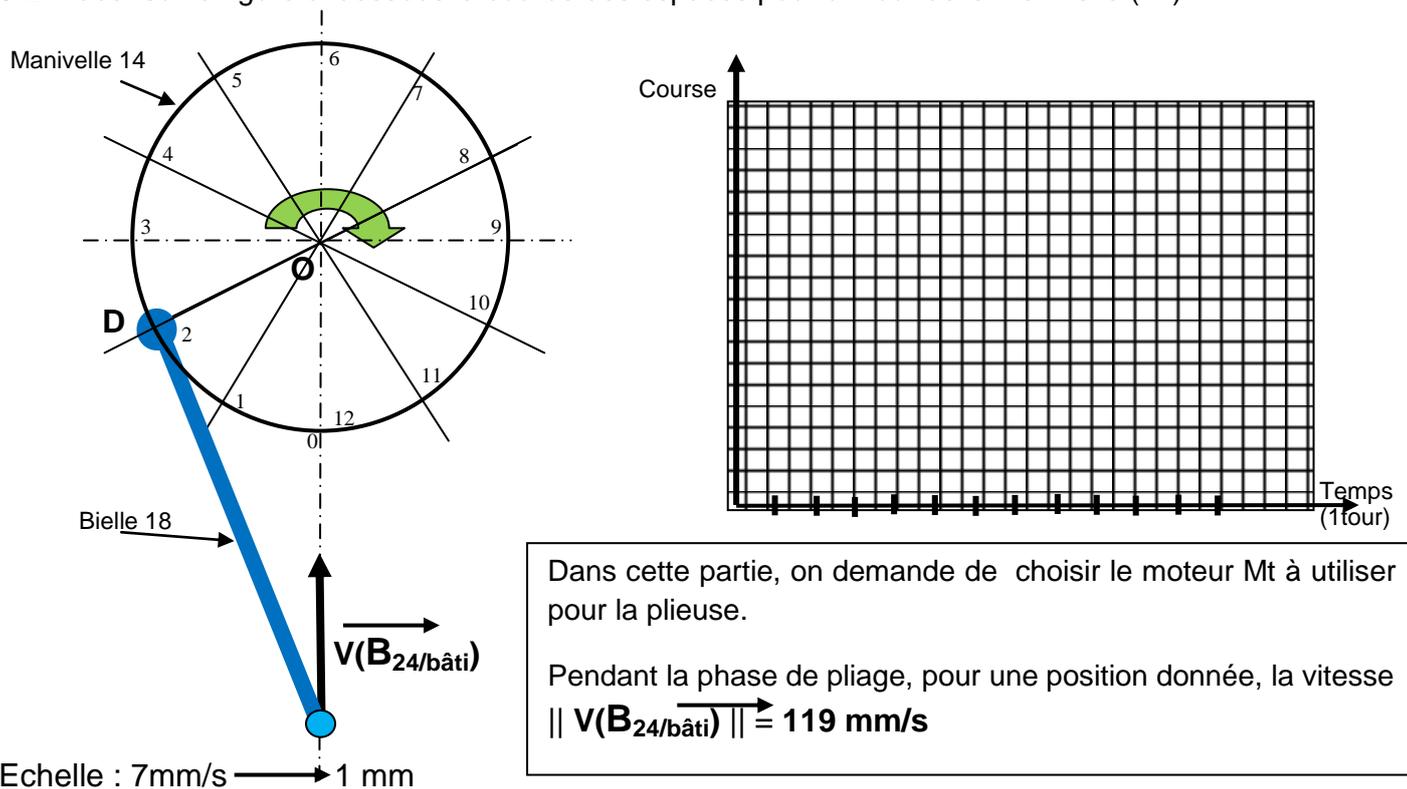
### 3- Etude de transformation de mouvement

Le pliage des papiers dans le module de pliage a couteau est assuré par un système bielle manivelle(14,18). La rotation de la manivelle (14) est transformée en une translation de l'axe verticale (24) à partir de la bielle (18).

3-1- Déterminer à partir du dessin d'ensemble (DT5/5)

- Le rayon de la manivelle  $R = \dots\dots\dots$  mm
- Déduire la course de l'axe (24)  $C = \dots\dots\dots$  mm

3-2- tracer sur la figure ci-dessous la courbe des espaces pour un tour de la manivelle (14)



3-3- Représenter, sur le schéma ci dessus, le vecteur vitesse  $\vec{v}(D_{14/bâti})$  et déterminer sa valeur en utilisant la méthode d'équiprojectivité.

.....  
 .....  
 $\| \vec{v}(D_{14/bâti}) \| = \dots\dots\dots \text{mm/s}$



Section : ..... Classe : ..... N : .....

Nom et prénom : .....



3-4- Calculer la vitesse de rotation de la manivelle(14) sachant que  $OD = 26$  mm.

.....  
 .....

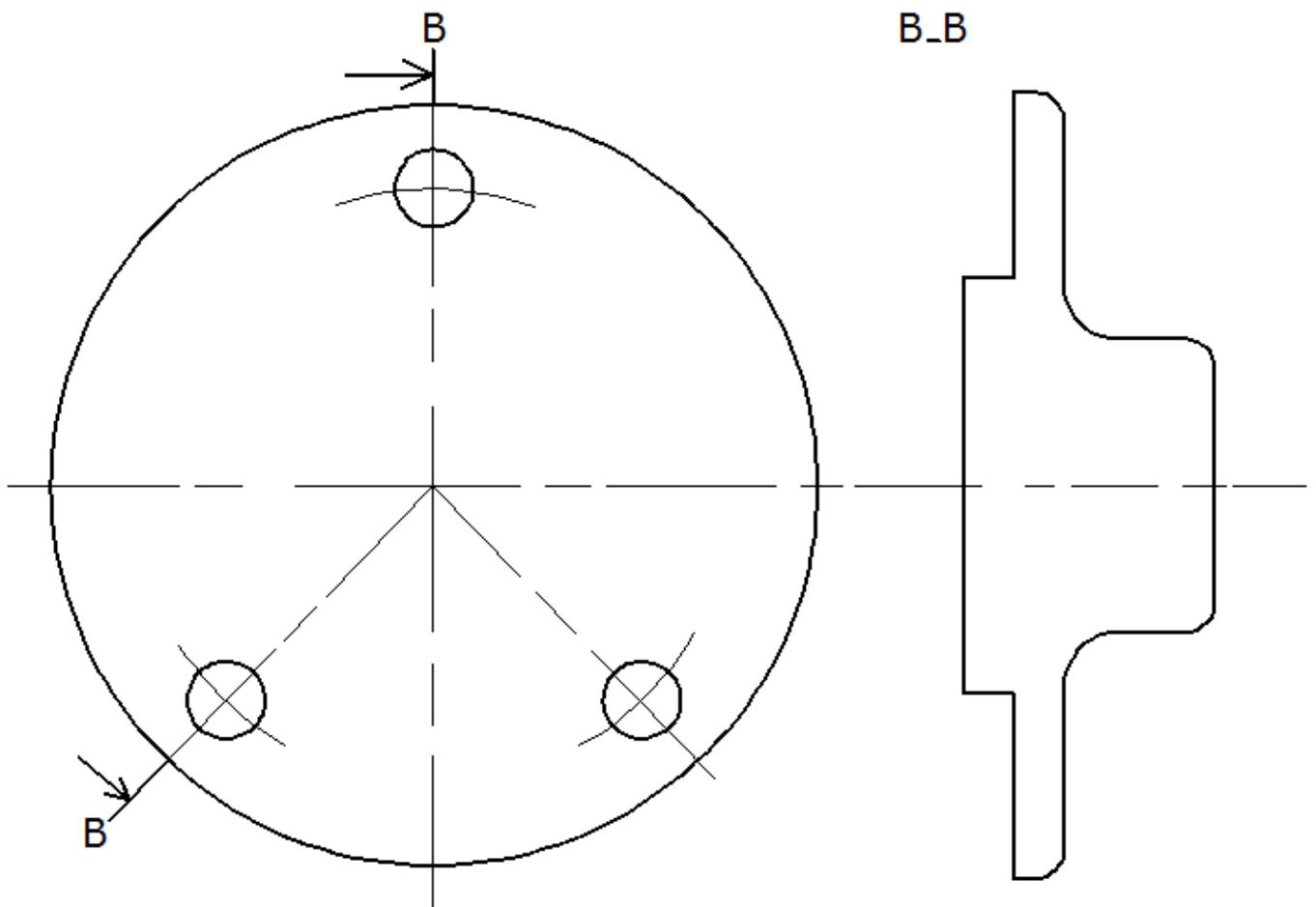
N14 = .....

**5- Représentation graphique du chapeau (9)**

En se référant au dessin d'ensemble du dispositif du plieuse de papier et à sa nomenclature (voir dossier technique, pages 3/5 et 5/5) :

Compléter le dessin du produit fini du chapeau (9) à l'échelle 1: 1 par :

- la vue de face en coupe B-B
- la vue de droite.



Section : ..... Classe : ..... N : .....

Nom et prénom : .....

