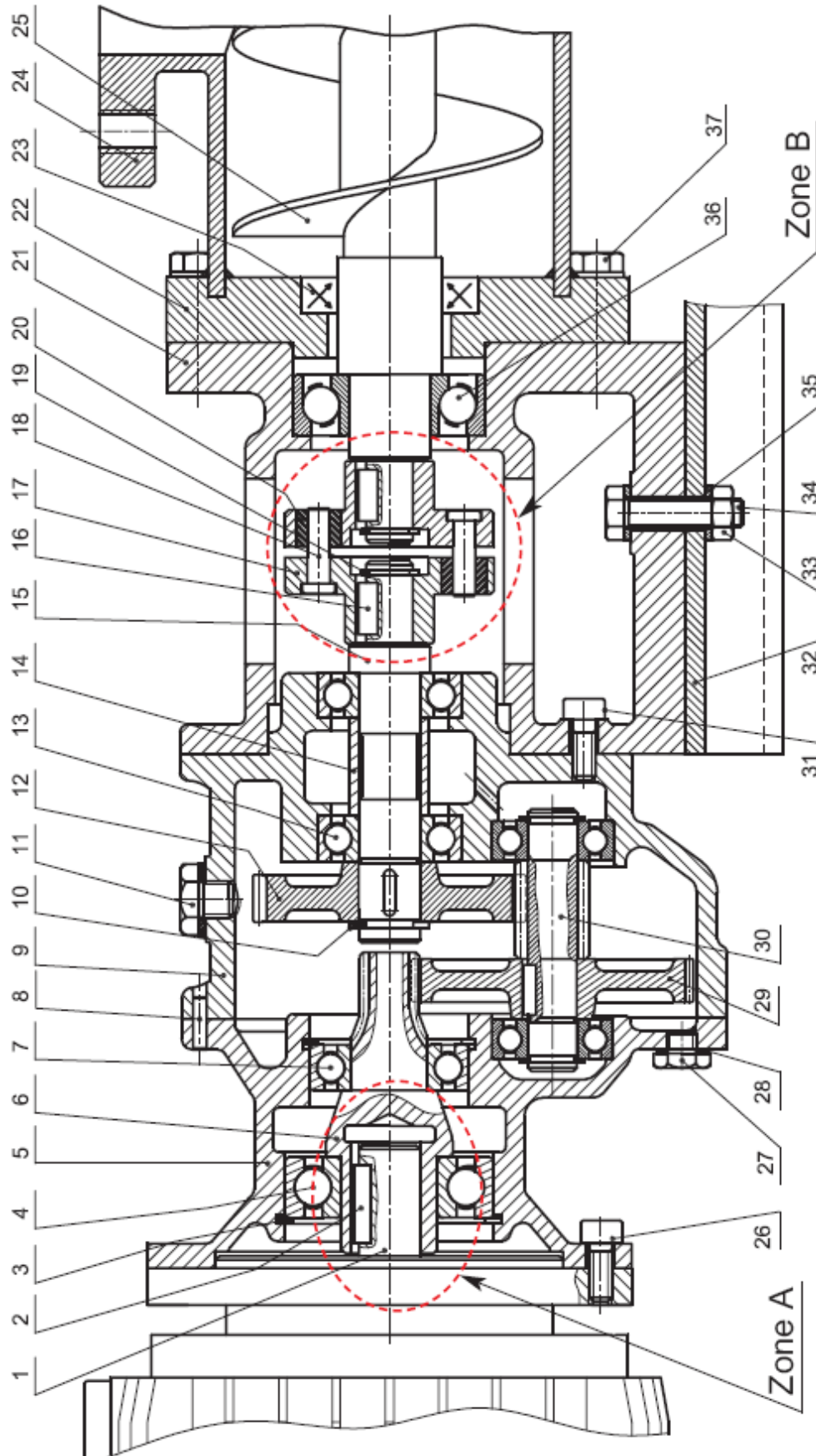




TRANSMETTRE DE PUISSANCE SANS CHANGEMENT DE VITESSE

1- Présentation du système d'étude :

Le système d'étude « pompe mono-vis » (voir le dessin d'ensemble) fait partie d'une huilerie moderne. Cette pompe permet de malaxer les olives broyées.



| | | |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;">FNCTION TRANSMETTRE L'ÉNERGIE <i>Aspect Technologique</i></p> <p style="text-align: center;">Cours ; Mise à niveau; Applications</p> | <p style="text-align: center;">@.EZZ@HR@OUI</p> <p style="text-align: center;">2^{ème} STM Doc : élève</p> |
|---|---|---|

2- Nomenclature du système d'étude :

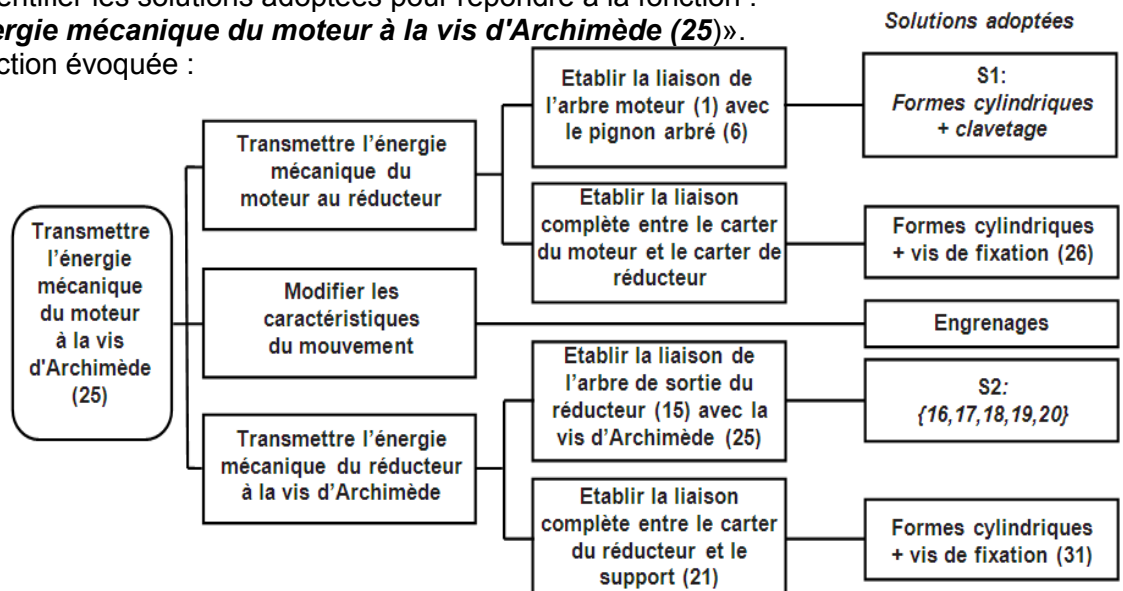
| 37 | 8 | Vis à tête hexagonale | | |
|-----|----|---|-----------|------|
| 36 | 1 | Roulement à une rangé de billes à contact oblique | | |
| 35 | 2 | Rondelle d'appui | | |
| 34 | 2 | Vis à tête hexagonale | S275 | |
| 33 | 2 | Écrou hexagonal | | |
| 32 | 1 | Semelle | | |
| 31 | 5 | Vis à tête cylindrique à six pans creux | | |
| 30 | 1 | Pignon arbré | C35 | |
| 29 | 1 | Roue dentée | C35 | |
| 28 | 1 | Joint plat | | |
| 27 | 1 | Bouchon de vidange | | |
| 26 | 7 | Vis à tête cylindrique à six pans creux | | |
| 25 | 1 | Vis d'Archimède | C35 | |
| 24 | 1 | Corps de la pompe | EN GJL200 | |
| 23 | 1 | Joint à lèvres | | |
| 22 | 1 | Bride | S275 | |
| 21 | 1 | Support | EN GJL200 | |
| 20 | 6 | Bague | | |
| 19 | 2 | Anneau élastique pour arbre | | |
| 18 | 6 | Axe | S275 | |
| 17 | 2 | Plateau | S275 | |
| 16 | 2 | Clavette parallèle forme A | | |
| 15 | 1 | Arbre | C40 | |
| 14 | 1 | Bague | S235 | |
| 13 | 2 | Roulement à une rangé de billes à contact radial | | |
| 12 | 1 | Roue dentée | C40 | |
| 11 | 1 | Bouchon de remplissage | | |
| 10 | 1 | Anneau élastique pour alésage | | |
| 9 | 1 | Carter | EN GJL200 | |
| 8 | 1 | Goupille de centrage | | |
| 7 | 1 | Roulement à une rangé de billes à contact radial | | |
| 6 | 1 | Pignon arbré | C60 | |
| 5 | 1 | Boîtier | EN GJL200 | |
| 4 | 1 | Roulement à une rangé de billes à contact radial | | |
| 3 | 1 | Anneau élastique pour alésage | | |
| 2 | 1 | Clavette parallèle forme A | | |
| 1 | 1 | Arbre moteur | C40 | |
| Rep | Nb | Désignation | Matière | Obs. |

POMPE MONO-VIS

Problème posé : Identifier les solutions adoptées pour répondre à la fonction :

« Transmettre l'énergie mécanique du moteur à la vis d'Archimède (25) ».

Le F.A.S.T de la fonction évoquée :



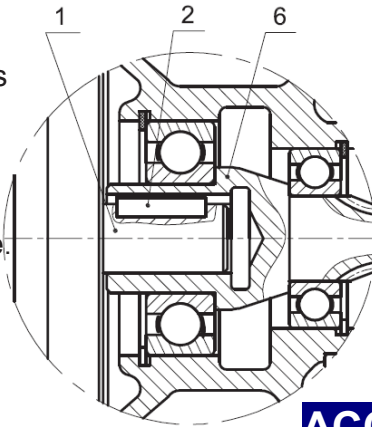
| | | |
|---|--|--|
|  | <p>FONCTION TRANSMETTRE L'ÉNERGIE Aspect Technologique</p> <p>Cours ; Mise à niveau; Applications</p> | <p>@.EZZ@HR@OUI</p> <p>2^{ème} STM Doc : élève</p> |
|---|--|--|

On s'intéresse aux solutions technologiques adoptées qui assurent :

- la liaison de l'arbre moteur (1) avec le pignon arbré (6) : Solution S1 (Voir le dessin d'ensemble : zone "A")
 - la liaison de l'arbre de sortie du réducteur (15) avec la vis d'Archimède (25) : Solution S2 (Voir : zone "B")
- Les deux solutions S1 et S2 permettant **d'accoupler** deux arbres situés dans le même prolongement sont nommées « **accouplements** ». Comparons les deux accouplements utilisés.

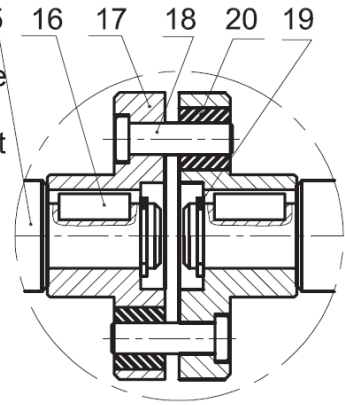
Solution S1

Ce montage exige un alignement parfait des arbres et n'autorise aucun mouvement relatif donc : c'est un **accouplement rigide**.



Solution S2

Cet ensemble comporte un composant déformable (les bagues (20) en caoutchouc) ce qui permet l'assemblage d'accepter certains **désalignements** et décalages des arbres donc : c'est un **accouplement élastique**.



ACCOUPEMENTS

I- LES ACCOUPLEMENTS :

La liaison de deux arbres est utilisée pour :

- Obtenir un arbre de grande longueur à partir de longueur limitée ;
- relier bout à bout un arbre moteur et un arbre récepteur.

♦ Position du problème : (fig.1)

La transmission de puissance entre deux arbres, sensiblement colinéaires, est réalisable par accouplement.

Le choix de l'accouplement dépend :

- des défauts d'alignement des arbres,
- de la variation de puissance transmise.

♦ Fonction d'un accouplement :

Les accouplements sont utilisés pour transmettre la puissance, entre deux arbres de transmission en prolongement l'un de l'autre comportant éventuellement des défauts d'alignements (fig.2).

Sans défauts d'alignements Désalignements radial d_R Désalignements axial d_A Désalignement angulaire d_a

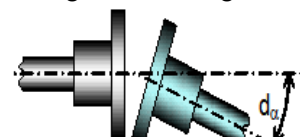
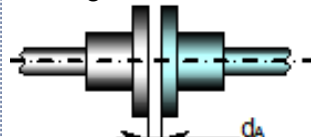
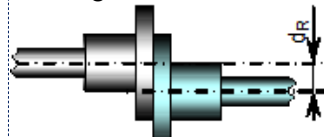
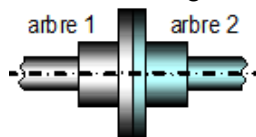


Fig.2- principaux défauts d'alignements

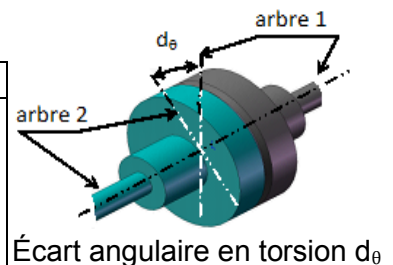
♦ Principaux types d'accouplements :

➤ Accouplements permanents

| Acc. rigides | Acc. élastiques ou flexibles | | Cardans |
|---|--|--|--|
| Aucun désalignement : | Non flexible en torsion à : | Flexible en torsion à : | désalignement angulaire : |
| - plateaux - manchon goupillé - douille biconique | - joint d'Oldham - denture bombée - soufflet | - ressort - membrane souple - blocs élastiques | - joint de Cardan - joint tripode - joint à 4 billes |

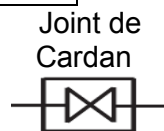
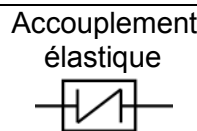
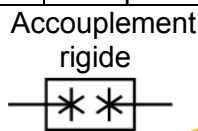
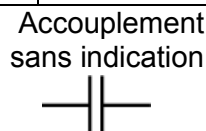
➤ Accouplements temporaires

| Pas de désalignement | | |
|--|----------------------------------|--|
| Embrayage : | Freins à : | Divers : |
| - à disques - coniques - centrifuges | - disque - tambour - bande | - Limiteurs de couple - roues libres - coupleurs |



Écart angulaire en torsion d_θ

♦ Schéma cinématique





ACCOUPLLEMENT PERMANENTS :

Appareils désignés à assurer, en permanence la liaison en rotation entre 2 arbres en prolongement.

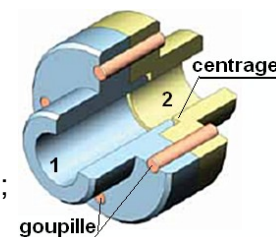
◆ Accouplements rigides :

Ils doivent être utilisés lorsque les arbres sont correctement alignés (parfaitement coaxiaux).

(Voir fig.3a ; 3b ; 3c ; 3d ; 3e)

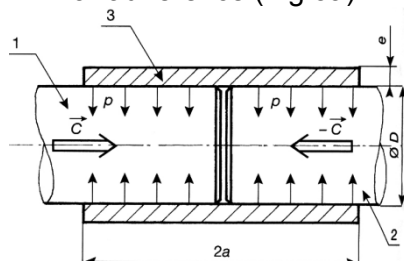
Critique : Les accouplements rigides sont en généraux simples, robustes, économiques, mais ils présentent certains inconvénients suivants :

- a- Ils transmettent instantanément et brutalement les à coups provenant une variation brusque de couple résistant ;
- b- Amplifier les vibrations de l'arbre moteur à l'arbre récepteur et réciproquement ;
- c- Fatigue et usure rapide des paliers.

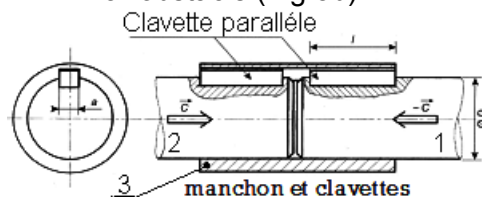


Entraînement des accouplements

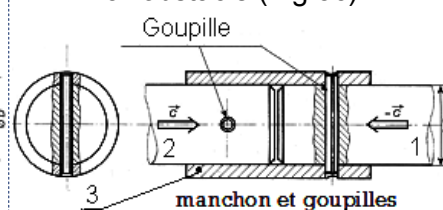
Par adhérence (Fig.3a)



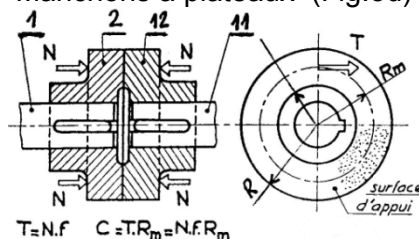
Par obstacle (Fig.3b)



Par obstacle (Fig.3c)

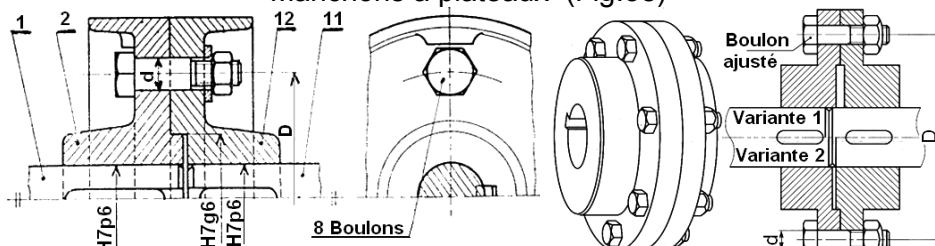


Manchons à plateaux (Fig.3d)



$$R_m = \frac{2}{3} \cdot \frac{R^3 - r^3}{R^2 - r^2} \left(\text{ou } \frac{R+r}{2} \text{ si } \frac{1}{4} \leq \frac{r}{R} \leq \frac{1}{3} \right)$$

Manchons à plateaux (Fig.3e)



$$d \geq \left(\frac{8C}{n \cdot \pi \cdot D \cdot Rpg} \right)^{\frac{1}{2}} ; \text{ Le couple : } C = T \cdot \frac{D}{2}$$

◆ Accouplements élastiques :

Ces composants sont constitués de deux éléments rigides reliés par un ou plusieurs éléments intermédiaires élastiques [élastomère (fig.4a ; 4b ; 4c ; 4d) ou métal - ressort – (fig.5a ; 5b)]

Ils ont pour rôle, d'effectuer une transmission de puissance entre deux arbres en prolongement, et sans modification du couple ni de la vitesse, de remédier les inconvénients des accouplements rigides,

ils doivent donc : a- Permettre une légère variation de la position relative des axes ;

b- Assurer la souplesse de la transmission par déformation élastique en rotation ;

c- Amortir les vibrations.



Les accouplements avec **élastomères** (Dans ce type de joint, la sollicitation de l'élément élastique peut être)

de la torsion
(Gaine flexible)

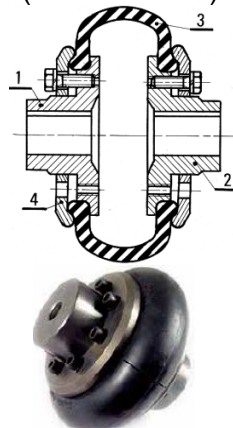


Fig.4a

de la compression
(Flector)

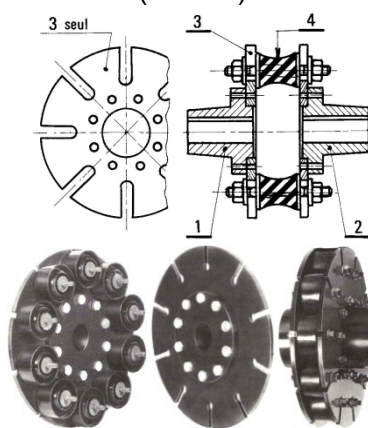


Fig.4b

du cisaillement ; de la flexion
(Radiaflex)

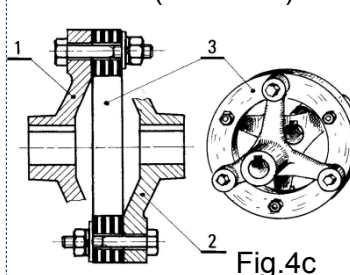


Fig.4c

de la compression
(Colombes Flexima)

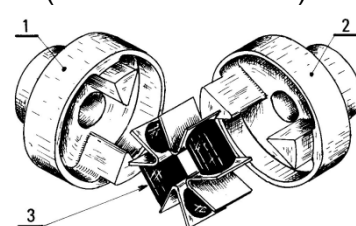


Fig.4d



Les accouplements avec **métal - ressort** - (fig.5)

(Ont une rigidité en torsion importante)

Parmi les technologies on retrouve **les joints** (fig.6a ; 6b)



Relier par une flèche l'accouplement permanent avec leurs avantages ou leurs inconvénients ? Fig.5a

Accouplement
rigide

Accouplement
élastique

| |
|--|
| Fatigue et usure rapide des paliers |
| Permet un léger déplacement de la position relative des arbres |
| Amortir les vibrations |
| Transmette instantanément et brutalement les à coups provenant d'une variation brusque du couple résistant |
| N'accepte aucuns désalignements des arbres |
| Assurer la souplesse de la transmission |
| Amplifier les vibrations de l'arbre moteur à l'arbre récepteur et réciproquement |

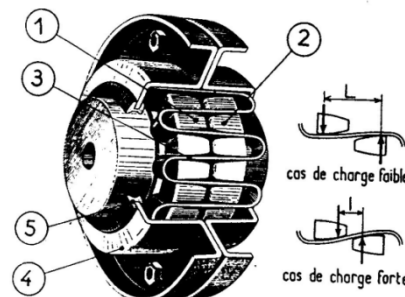


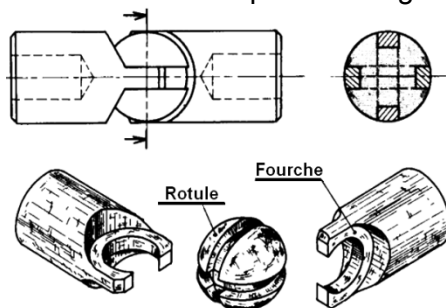
Fig.5a

Les joints articulés

La transmission de puissance doit se faire entre deux arbres animés d'un mouvement de rotation, concourants ou parallèles.

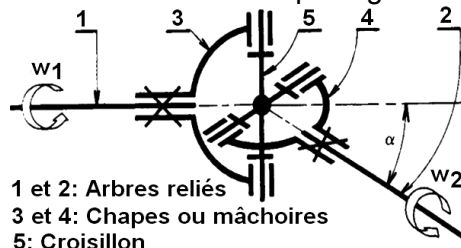
- Joints de Cardan pour les arbres concourants (Fig.6a1 ; 6a2 ; 6a3) ;
- Joints de Oldham pour les arbres parallèles (Fig.6b).

Joint de Cardan sphéroïde Fig.6a1

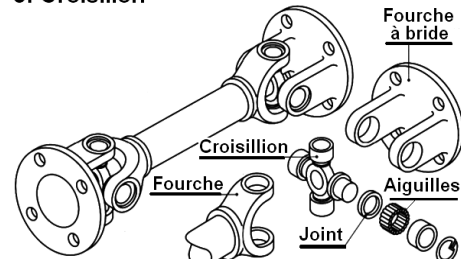


Utilisé pour transmettre des couples élevés, surtout à vitesses lentes. Nécessite un bon graissage.

Joint de Cardan simple Fig.6a2

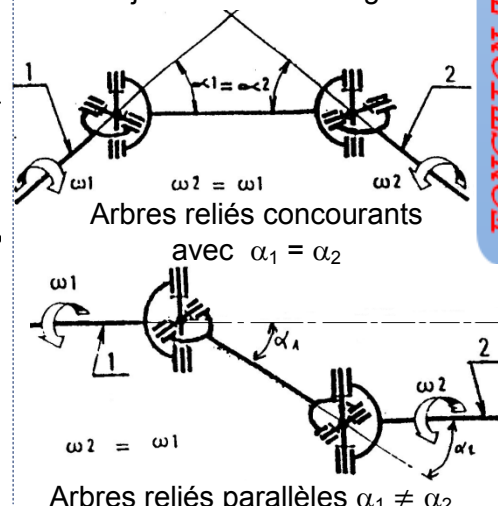


1 et 2: Arbres reliés
3 et 4: Chapes ou mâchoires
5: Croisillon

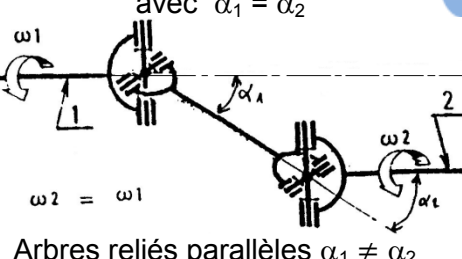


Permet des déplacements angulaires importants, les vitesses angulaires w_1 et w_2 ne sont pas les mêmes (dans la Fig.6a2). Le mouvement se transmet par l'intermédiaire d'un croisillon libre en rotation par rapport à deux arbres.

Double joint de Cardan Fig.6a3



Arbres reliés concourants
avec $\alpha_1 = \alpha_2$

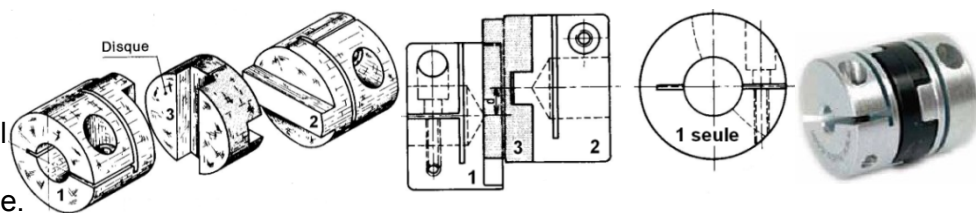


Arbres reliés parallèles $\alpha_1 \neq \alpha_2$

Joints de Oldham Fig.6b

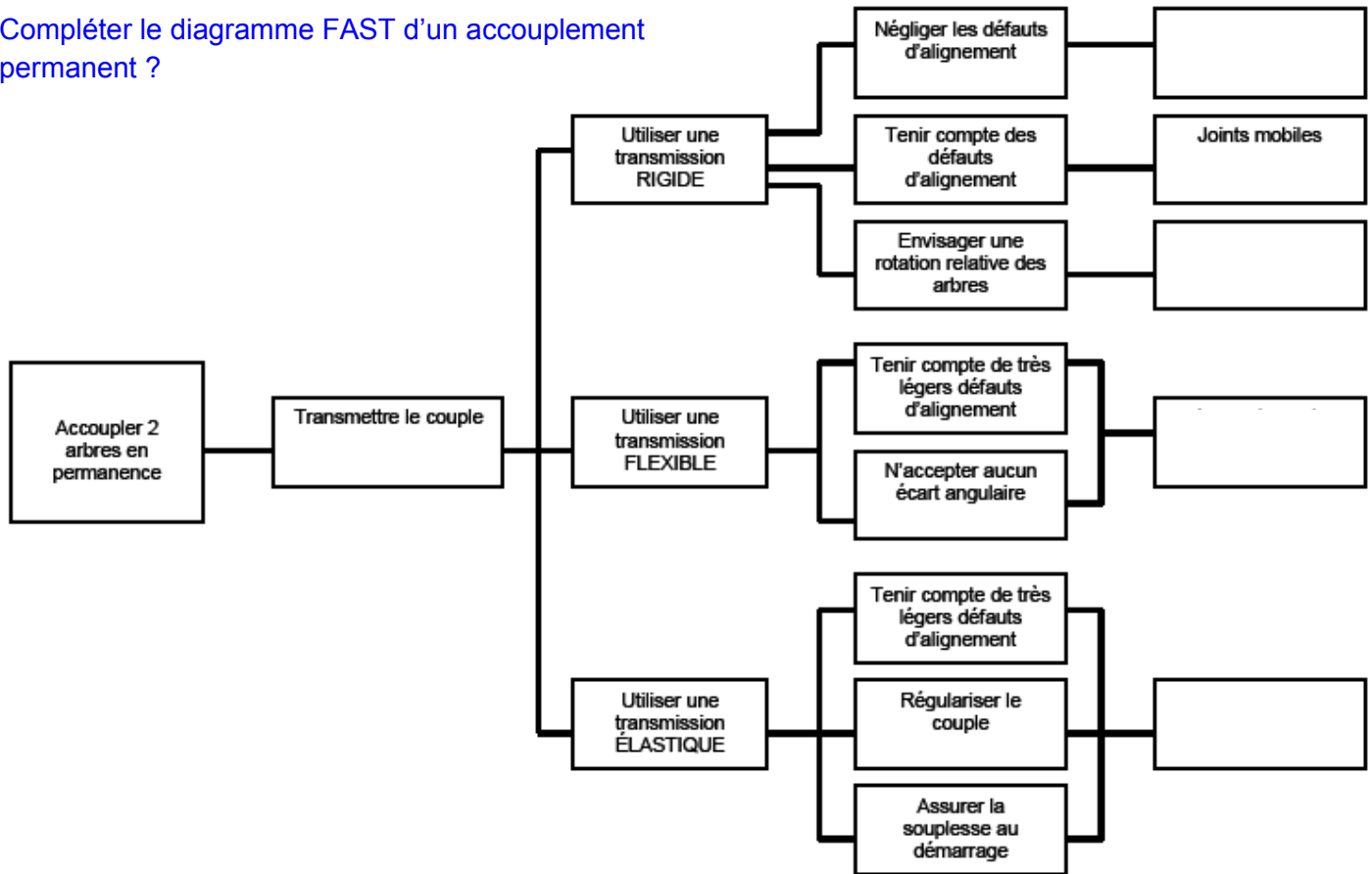
Il supporte uniquement des désalignements radiaux.

Il est composé de deux moyeux à languette et d'un disque central à deux rainures orthogonales, la transmission est homocinétique.



| | | |
|---|--|---|
|  | <p>FONCTION TRANSMETTRE L'ÉNERGIE <i>Aspect Technologique</i></p> <p>Cours ; Mise à niveau; Applications</p> | <p>@.EZZ@HR@OUI</p> <p>2^{ème} STM Doc : élève</p> |
|---|--|---|

Compléter le diagramme FAST d'un accouplement permanent ?



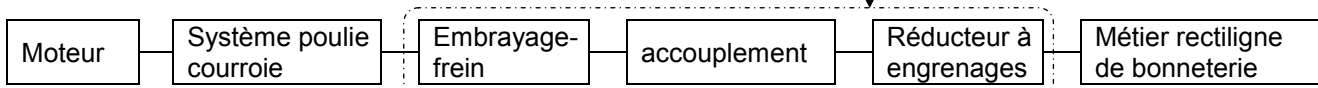
FONCTION TRANSMETTRE L'ÉNERGIE : Aspect Technologique

APPLICATION DE MISE A NIVEAU

(Voir page suivante)



I- Mise en situation :

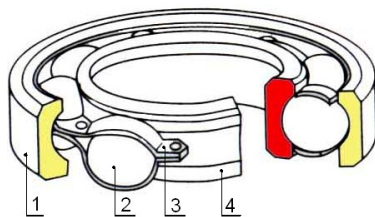


Le mécanisme représenté sur document ci-dessous est utilisé pour entraîner un métier rectiligne de bonneterie par l'intermédiaire d'un réducteur à engrenages dont on a représenté uniquement son arbre d'entrée denté 35

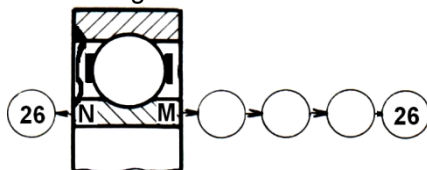
Le système d'étude a pour : ♦ entrée : La poulie 3 ♦ sortie : L'arbre denté 35

II- Travail demandé :

- 1°) Quel est le nom est la fonction de l'ensemble 27, 28, 29, 30, 31 et 32 ?
- 2°) L'accouplement entre l'arbre 26 et 35 est-il temporaire ou permanent ?
- 3°) Citer trois avantages de cet accouplement ?
- 4°) Citer deux inconvénients d'un accouplement rigide ?



- 5°) Donner le nom des repère 1, 2, 3 et 4 ?
- 6°) Donner la désignation des roulements 6, 20 ?
- 7°) Les roulements 33 et 36 sont désignés par 25 BT 02 Expliquer cette désignation ?
- 8°) Quelles sont les types de charges supporter par les roulements BT ?
- 9°) Quelles sont les bagues montées serrées (extérieures ou intérieures) ?
- 10°) Identifier les obstacles arrêtant ces bagues axialement (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N) pour les roulements 8 ; 6 ; 20 ; 24 ; 33 et 36 ?
- 11°) La bague intérieure du roulement 20 est liée en translation avec l'arbre 26, à gauche en N, à droite en M. Établir sur le diagramme ci-dessous, la suite des contacts entre la bague intérieure et l'arbre 26 ?



- 12°) Le montage de roulement 33 et 36 est-il en X ou en O ?
- 13°) Indiquer le type d'ajustement de Ajust.a, Ajust.b, Ajust.d et Ajust.e ?
- 14°) Donner le nom et la fonction des éléments suivants : 4, 5, 9, 21, 22, 29 et 32 ?
- 15°) soit l'ajustement $c = \varnothing 20H7/m6$ avec $\varnothing 20H7 = \varnothing 20^{+0,021}_0$ et $\varnothing 20m6 = \varnothing 20^{+0,021}_{+0,008}$; calculer le jeu maxi et le jeu mini, en déduire la nature de l'ajustement ?

- 16°) En cercler les pièces qui sont animées d'un mouvement de rotation en cas d'embrayage ?

B.E : Bague Extérieur ; B.I : Bague Intérieur

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 9 | 10 | 12 | 13 | 14 | 15 | 17 | 18 | 19 | 21 | 22 |
| 23 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 34 | 35 | 37 | B.E20 | B.I33 | | |

- 17°) En cercler les pièces qui sont animées d'un mouvement de rotation en cas de freinage ?

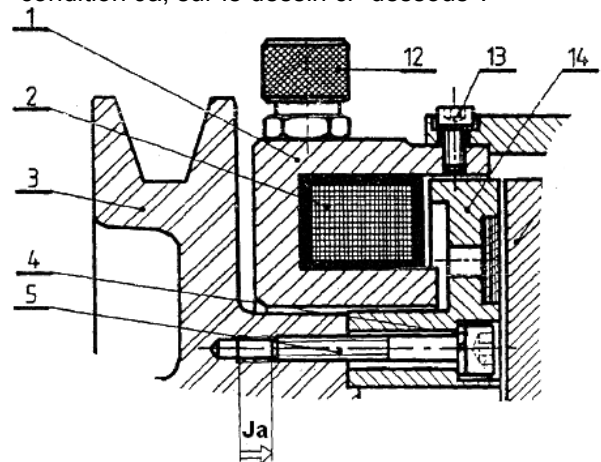
| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 9 | 10 | 12 | 13 | 14 | 15 | 17 | 18 | 19 | 21 | 22 |
| 23 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 34 | 35 | 37 | B.E20 | B.I33 | | |

- 18°) Compléter le tableau des liaisons ci-dessous ?

| Liaison | Nom liaison | Symbole normalisé en deux vues | Degrés de liberté | |
|---------|-------------|--------------------------------|-------------------|---|
| | | | R | T |
| 3 / 14 | | | | |
| 15 / 26 | | | | |
| 26 / 19 | | | | |
| 27 / 26 | | | | |
| 35 / 34 | | | | |

- 19°) Dessiner le schéma cinématique de l'ensemble ?

- 20°) Tracer la chaîne de cote relative à la cote condition Ja, sur le dessin ci-dessous ?



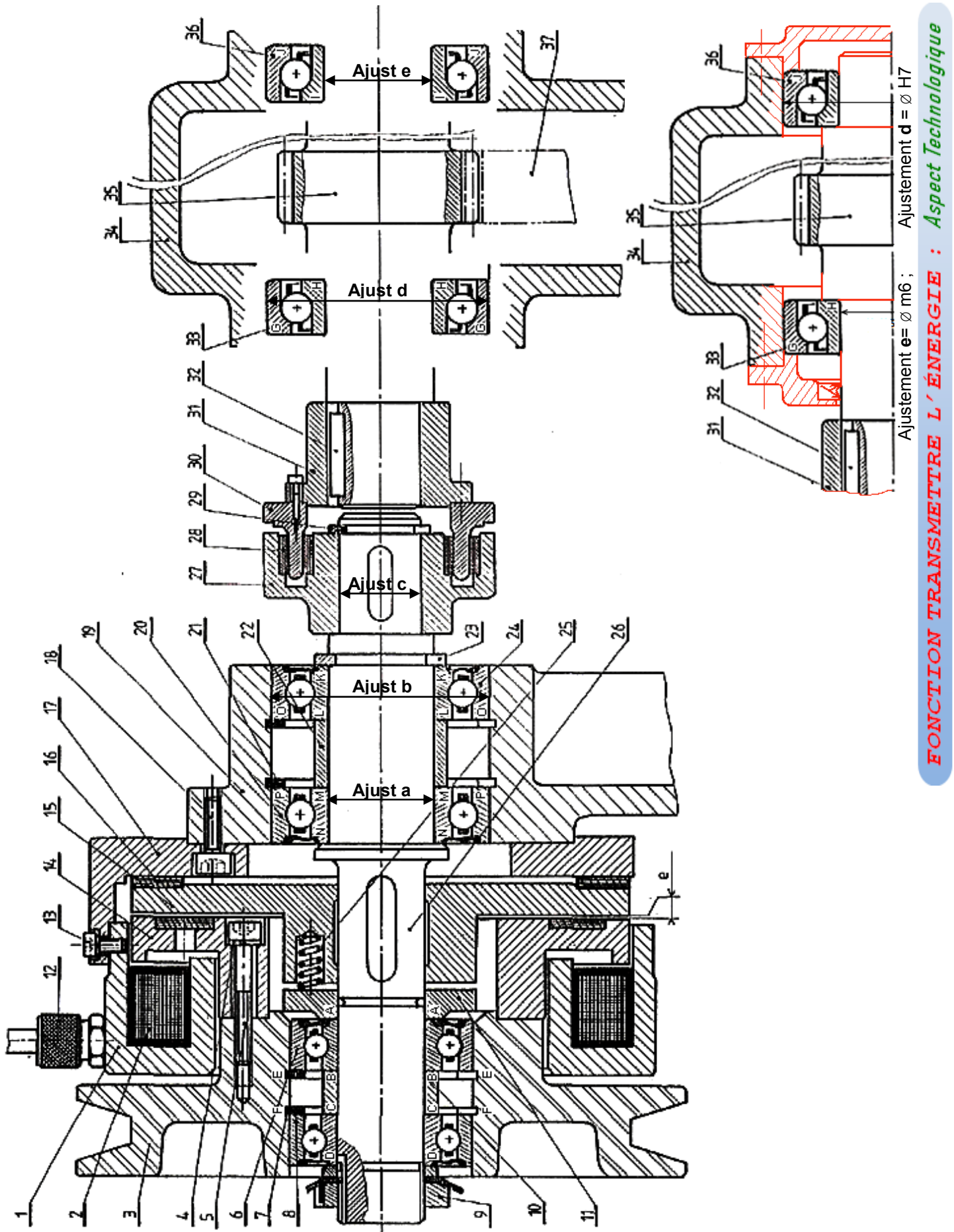
- 21°) Calculer $a_{5\text{mini}}$, $a_{5\text{maxi}}$ et a_5 , avec $a = 6^{+0,8}_{-0,79}$;

$$a_3 = 20^{+0,1} ; a_{14} = 20^{+0,1} ; a_4 = 2^{+0,2}$$

- 22°) L'arbre d'entrée denté 35 est guidé en rotation par deux roulements à une rangée de billes à contact oblique 33 et 36, sur le dessin d'ensemble :
 - Compléter ce montage ;
 - Prévoir l'étanchéité aux cotés extrêmes des deux roulements.

Nota : Le bout d'arbre 35 à droite n'est pas utilisable.

- indiquer les ajustements sur les portées de l'un des deux roulements.



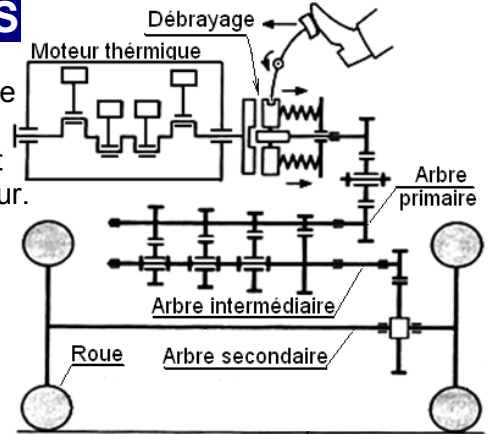
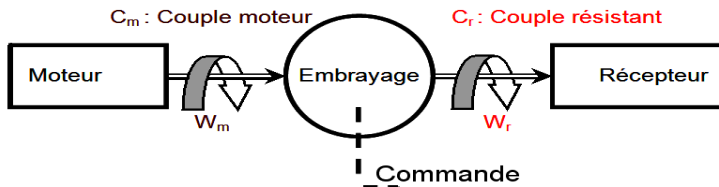


LES EMBRAYAGES

I- MISE EN SITUATION ET FONCTION :

L'embrayage, dans une chaîne de transmission de puissance, se situe entre l'organe moteur et l'organe récepteur. Il permet à un opérateur (commande extérieure) d'**accoupler** ou de **séparer**, progressivement ou non, les arbres respectivement solidaires du moteur et du récepteur.

L'embrayage permet d'effectuer ou de supprimer à volonté la liaison entre deux arbres en prolongement.



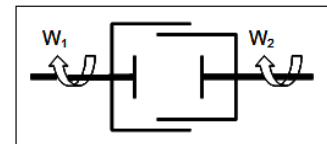
Parmi les avantages offerts par la présence d'un embrayage dans une transmission, nous pouvons retenir :

- **la sécurité** : l'entraînement du récepteur peut être arrêté instantanément sans avoir stopper le moteur.
- **la réduction des efforts de contact** : par exemple, lors du changement de rapport dans une boîte de vitesses.
- **la souplesse d'utilisation** : l'embrayage permet de réduire et d'amortir les chocs au démarrage ou lors de changement de phase.
- **l'économie** : permet de transmettre la puissance que lorsque cela est nécessaire.

Schéma cinématique :

Le cas d'embrayage : $W_1 = W_2$

Le cas débrayage : $W_1 \neq 0 ; W_2 = 0$



II- CLASSIFICATION :

La transmission du mouvement peut avoir lieu :
par obstacle : embrayages à griffes, encliquetages ; emploi limité ;
par adhérence : embrayages à friction ; très répandus ;
par action électromagnétiques ou hydrauliques : cas particuliers.

2.1- Embrayage instantané :

a) Embrayage à griffe :

Les plateaux 2 et 12 ayant de griffes pénétrant l'une dans l'autre, le plateau 2 est solidaire à l'arbre moteur 1. Mais le plateau 12 glisse sur l'arbre récepteur 11, et réalise l'embrayage ou le débrayage. L'épaulement de 1 support la poussée axiale lors de l'embrayage, la bague d'arrêt 14 forme butée de 12 au débrayage.

La bague 4 assure le centrage des deux arbres. Lors de débrayage 4 tourne alors que 11 est arrêté ; d'où nécessité d'un graissage.

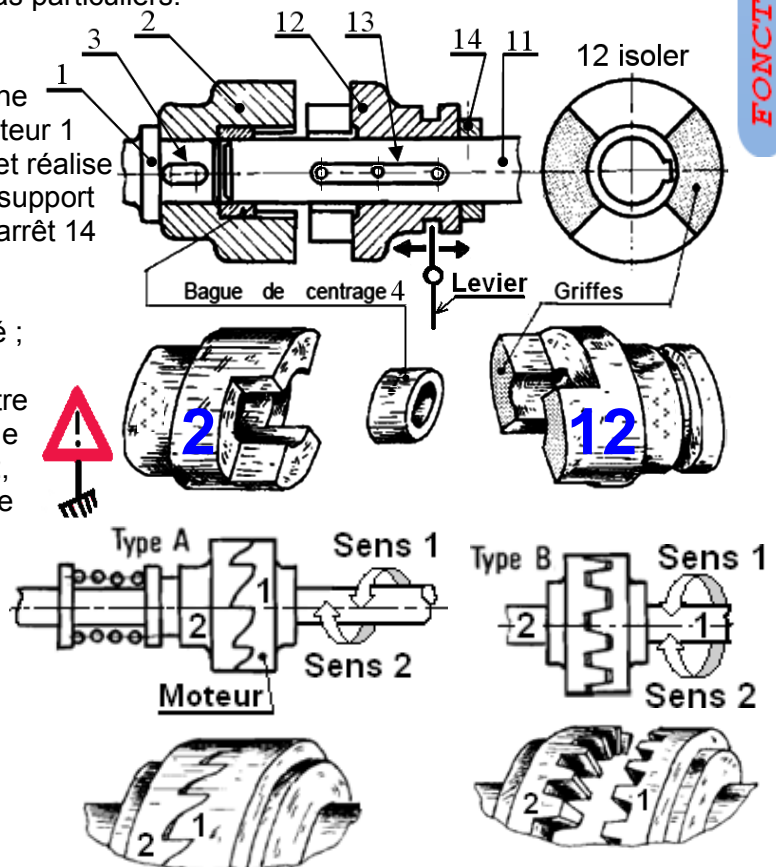
Critique : Appareil robuste ; réversible ; transmettre des couples importants dans les deux sens ; pas de poussée axiale pendant la marche sur le crabot 12, la manœuvre ne peut pas être effectuée en marche.

b) Embrayage à dents :

- Quelle remarque peut-on faire sur l'embrayage à dents du type A et B ?

.....
.....
.....

- L'embrayage à griffe et à dents peuvent-ils manœuvrés en marche ?

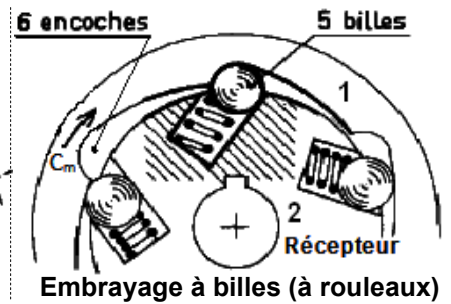
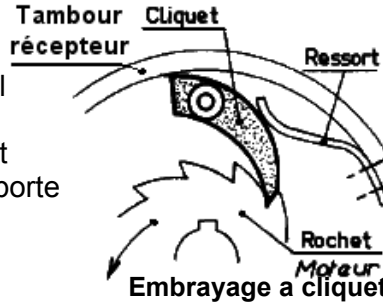




c) Embrayage à encliquetage :

Permet l'entraînement, automatiquement de l'arbre mené (récepteur) dans un seul sens ; dans l'autre sens il y a débrayage.

Critique : Embrayage brusque ; transmet le mouvement dans un seul sens ne supporte pas de poussée axiale.



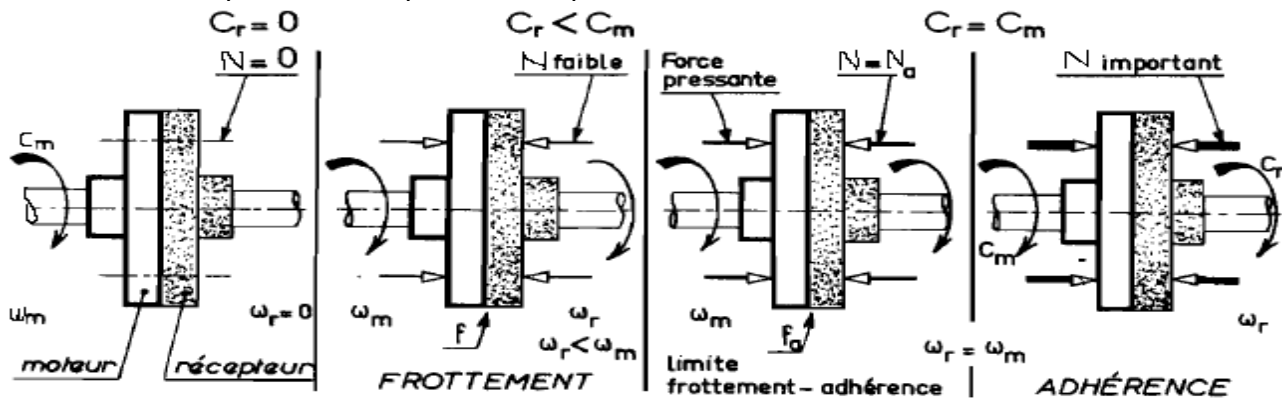
2.2- Embrayages progressifs (à friction) :

La transmission d'un couple entre deux arbres ou organes tournants peut être réalisée par adhérence et en fonction de la force pressante N :

il y a 3 cas : - $N = 0$: aucun couple transmis ;

- N est faible : couple transmis par frottement $C_r < C_m$;

- N est importante : couple transmis par adhérence $C_r = C_m$.



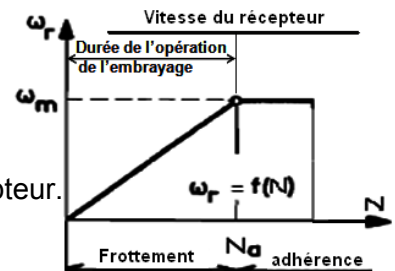
Avantage :

Par la variation de la force N entre surface de contact, un embrayage à friction permet donc :

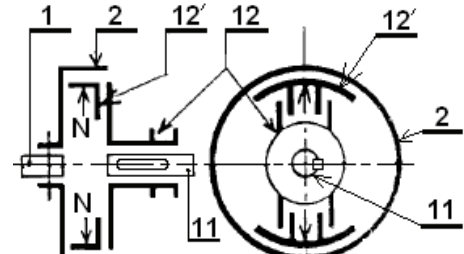
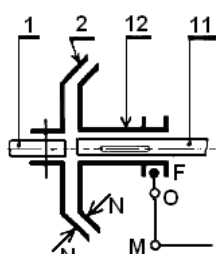
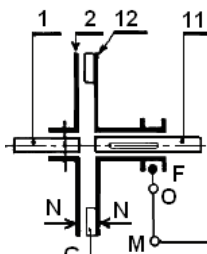
- d'effectuer la manœuvre en marche ;
- d'assurer la progressivité de la transmission par frottement ;
- de transmettre intégralement le couple moteur par adhérence vers le récepteur.

Remarque :

- Pendant tout la période d'entraînement par frottement un dégagement de chaleur apparaît. Cette période est nécessaire pour assurer la progressivité de l'embrayage.
- Un embrayage progressif comprend : - un système de commande provoquant une force presseur ; - des éléments présentant une surface de friction.



2.2.1- Classification d'après la forme de la surface de friction :



Planes : simples, doubles ou multiples

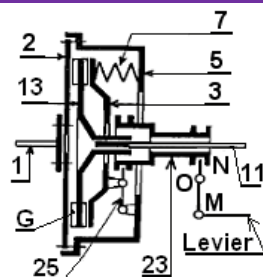
Coniques

Cylindriques

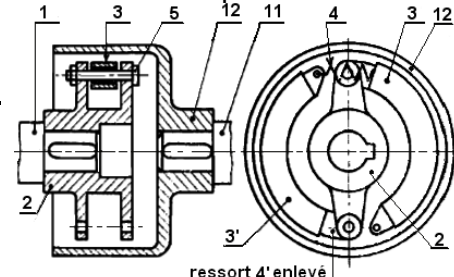
2.2.2- Classification d'après le mode de commande :

Mécanique :

par leviers, fourchettes, cames...

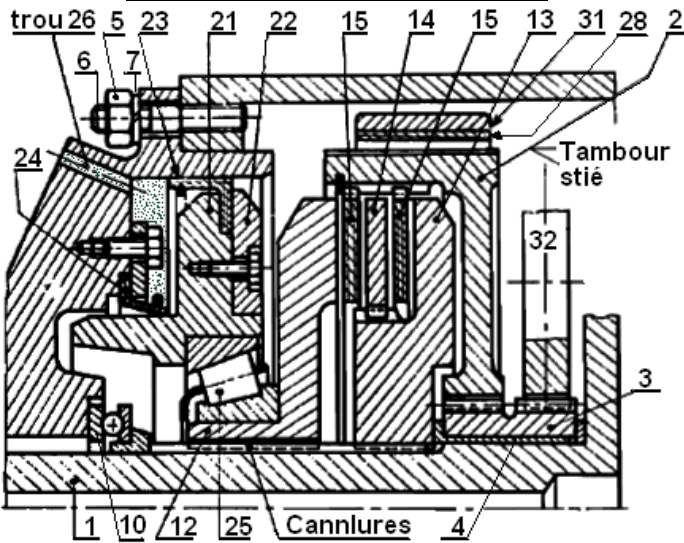


Automatique

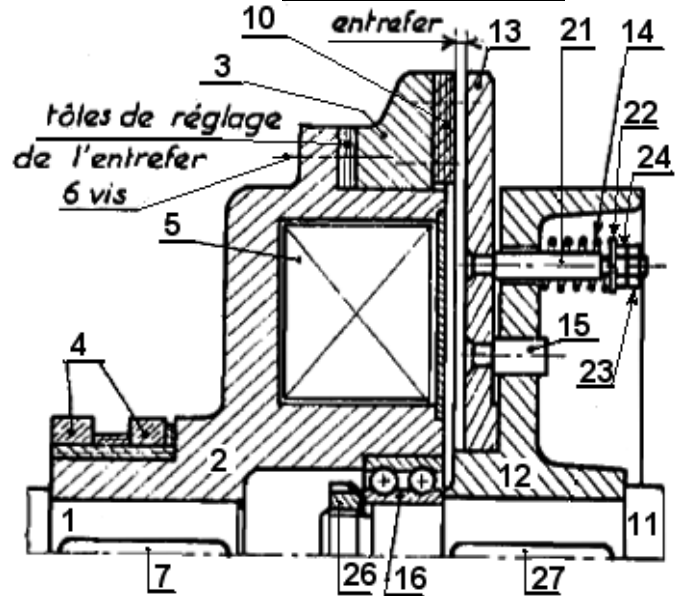




Hydraulique ou pneumatique :



Électromagnétique :



2.2.3- Garnitures et contre matériaux :

Puisque la transmission de puissance se fait d'abord par frottement puis par adhérence, pour cela, on rapporte sur la surface mobile de l'embrayage une pièce appelée "garniture (ferodo)". Le matériau constituant l'autre surface de friction sera désigné par "contre matériau".

a) La garniture est caractérisée par :

- Un grand coefficient de frottement ;
- Une bonne résistance à l'usure ;
- Une bonne résistance mécanique au choc

b) Principaux types de garnitures :

- Garniture *amiantée armée de fil de cuivre : (résiste à l'action du feu)
- Garniture frittée ou céra-métallique : (utilisée quand les conditions d'emploi sont sévères)
- À base de papier ou de liège pour fonctionnement dans l'huile.
- Garniture métalliques (acier, fonte, bronze) travaillant dans l'huile ou à sec.

c) Fixation des garnitures :

- Fixation par rivetage ;
- Fixation par collage ;
- Fixation mixte

d) Contre matériaux : Ils sont choisis en fonction de la garniture, on emploie généralement la fonte, pour résister à l'écrasement, à l'érosion, à la déformation permanente et à la formation de point chauds.

* Remarque :

- Les garnitures doivent être protégées efficacement contre la présence accidentelle d'un lubrifiant
- Lorsque l'embrayage doit être manoeuvré fréquemment, les garnitures baignent parfois dans l'huile. il est alors nécessaire d'augmenter le nombre des surfaces de contact pour compenser la diminution du coefficient de frottement.

2.2.4- Couple transmissible par embrayage à friction :

a) Surface plane :

$$C = n.N.f.R_{\text{moy}}$$

Avec :

C : couple transmis par adhérence (N.m)

N : effort presseur (N)

f = tg φ : coefficient de frottement

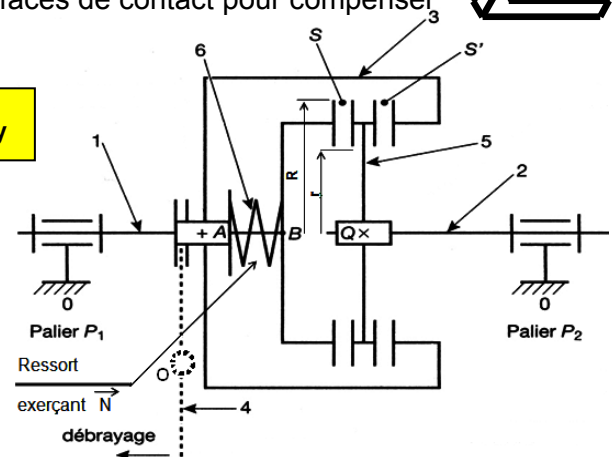
n : nombre de surface de contact des disques

$$R_{\text{moy}} = \frac{2}{3} \cdot \frac{R^3 - r^3}{R^2 - r^2} ; (R_{\text{moy}} = \frac{R+r}{2} \text{ si } \frac{1}{4} < \frac{r}{R} < \frac{1}{3})$$

Si « P » la pression de la force « N », calculez le couple transmissible par cet embrayage en fonction de P :

$$C =$$

*Amiante : Silicate hydraté (SiO₂) de calcium et de magnésium, à texture fibreuse, résistant à l'action du feu.





b) à surface conique :

$$C = \frac{N \cdot f}{\sin \beta} \cdot R_{moy}$$

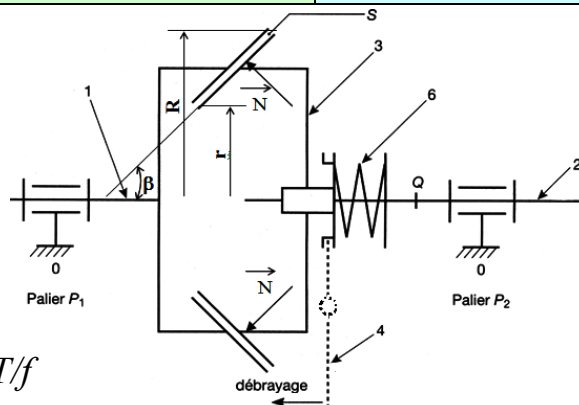
Si « F » la force du ressort, calculez le couple transmissible par cet embrayage en fonction de F :

C =

c) à surface cylindrique :

$$C = N \cdot f \cdot R$$

Avec : $N = T/f$



III- Étude de quelques réalisations industrielles des embrayages à friction :

3.1- À commande mécanique et à surfaces planes :

À disques multiples : surface de contact importante (grande douceur à l'embrayage) réalisée par un empilage de disques solidaires alternativement de l'arbre moteur et de l'arbre récepteur. (Denture extérieure et denture intérieure, fig. 1).

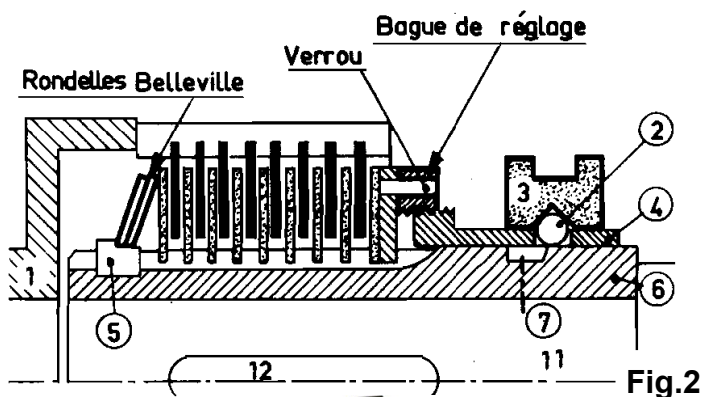
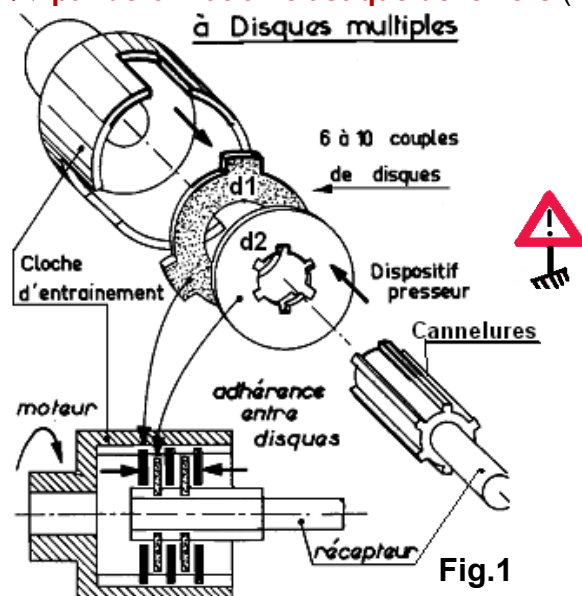
Le frottement entre disques persistant après débrayage est réduit par la présence d'huile. L'absence de centrage exige un alignement soigné ou la combinaison avec un accouplement élastique.

La Force N est développée :

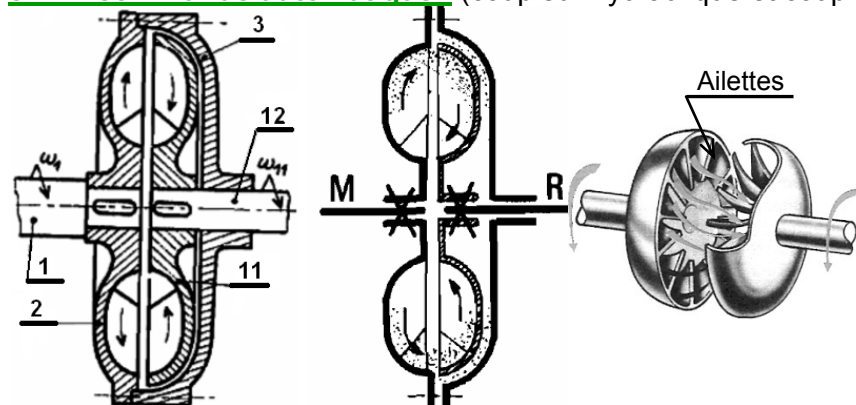
⇒ par ressorts ou rondelles Belleville. Comprimés à l'embrayage par la manœuvre du coulisseau (course limitée suivant couple à transmettre) maintenu par verrouillage (billes) (fig. 2).

Capacité des embrayages à disques multiples : élevée sous faible encombrement. Utilisation : machines-outils.

⇒ par déformation élastique de leviers (voir dans un exercice).

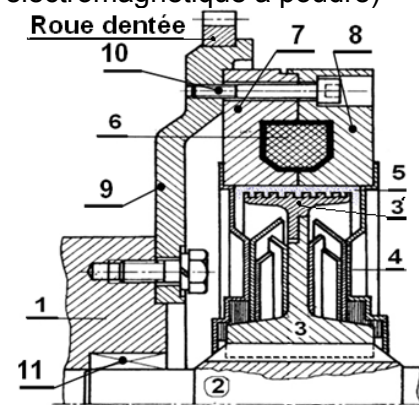


3.2- À commande automatique : (coupleur hydraulique et coupleur électromagnétique à poudre)



Les deux coupleurs précédant jouent le rôle d'un

limiteur de couple



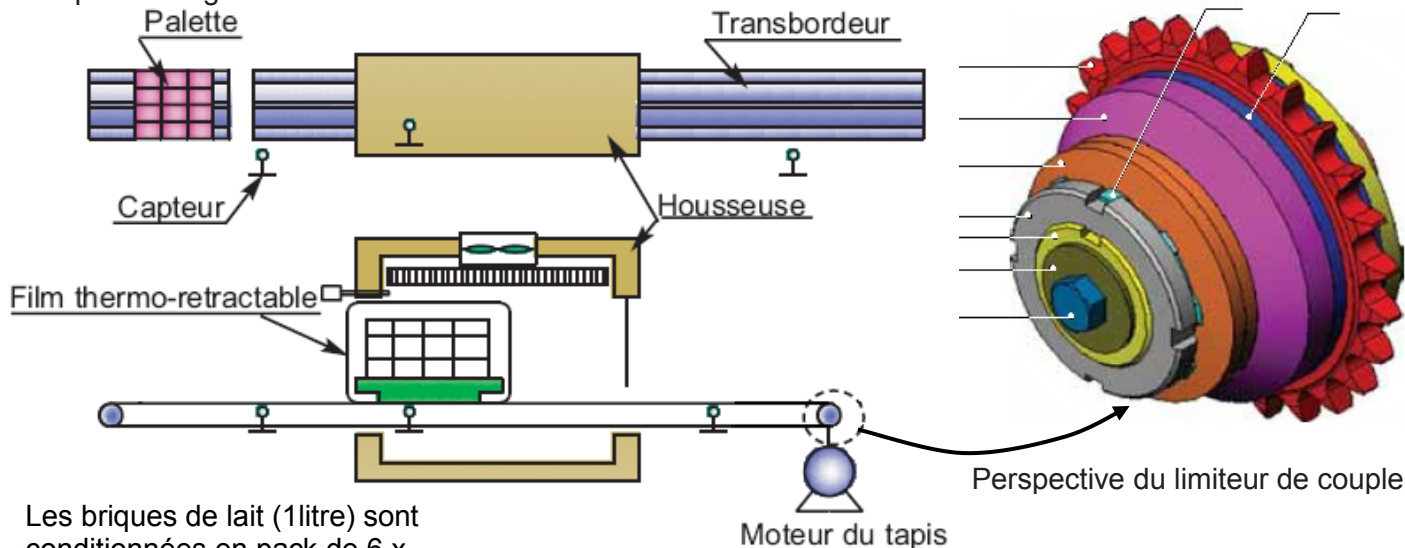


Système d'étude :

Limiteur de couple

1- Mise en situation :

Le système étudié est un limiteur de couple. Cet organe est monté sur l'arbre moteur du transporteur entraînant le tapis roulant d'une housseuse d'une ligne de conditionnement de produits laitiers d'une coopérative agricole.



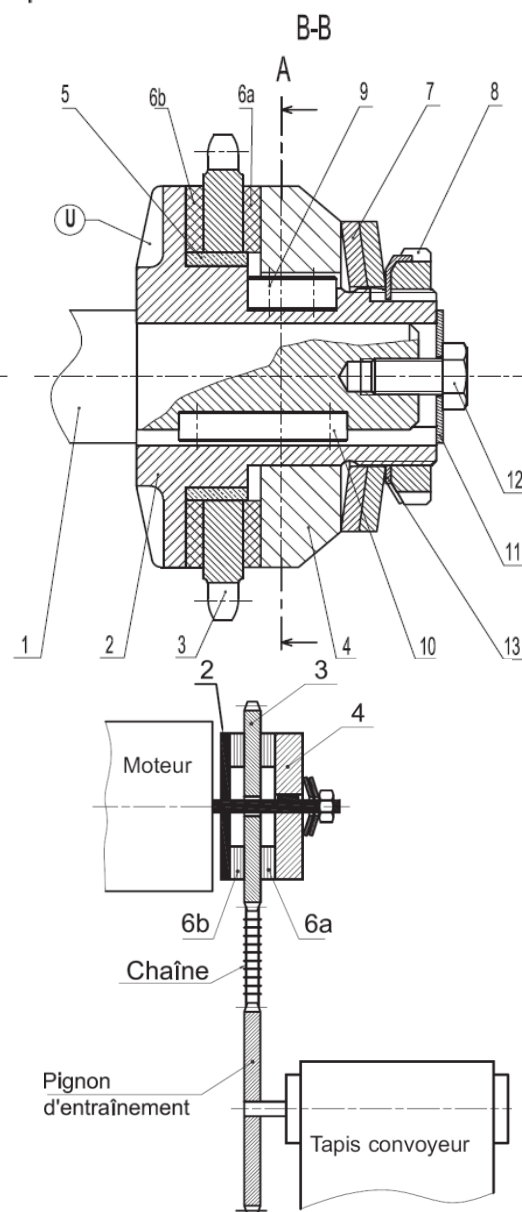
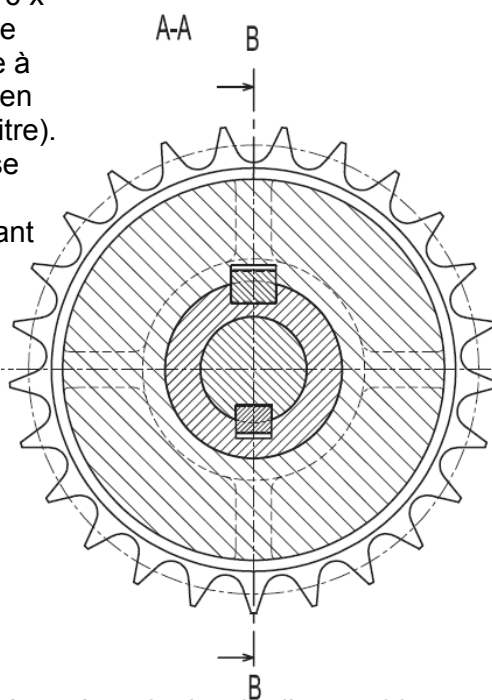
Les briques de lait (1 litre) sont conditionnées en pack de 6 x 1 litre au cours du *fardage puis chaque ligne procède à la palettisation des packs en palettes (720 packs de 1 litre). L'ensemble des palettes se trouve ensuite à l'entrée d'une housseuse permettant la dernière phase de conditionnement, en posant un film thermo-*rétractable de maintien et de protection des palettes.

2- Fonctionnement :

Le limiteur de couple, représenté sur le dessin d'ensemble (voir également le schéma ci-contre), assure la transmission du mouvement de rotation entre l'arbre moteur (1) et le pignon à chaîne (3). L'entraînement se fait par adhérence des deux garnitures de friction (6a) et (6b) sur le pignon (3), grâce à l'effort presseur des rondelles élastiques type « Belleville » agissant comme des ressorts. Les garnitures (6a) et (6b) sont collées sur les pièces (2) et (4). En cas de surcharge anormale ou de blocage accidentel du convoyeur, l'arbre moteur continuera de tourner mais il y aura glissement entre le pignon (3) et les garnitures (6a) et (6b), permettant ainsi d'éviter la rupture des organes les plus fragiles de la transmission.

*Farder : Couvrir des produits pour flatter l'œil de l'acheteur.

*Rétractable : Repliable



| | | |
|---|--|--|
|  | <p>FONCTION TRANSMETTRE L'ÉNERGIE Aspect Technologique</p> <p>Cours ; Mise à niveau; Applications</p> | <p>@.EZZ@HR@OUI</p> <p>2^{ème} STM Doc : élève</p> |
|---|--|--|

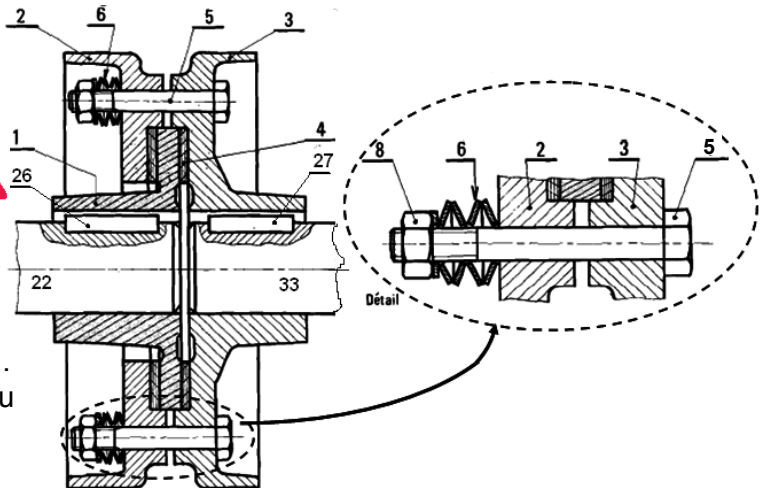
Travail demandé :

- 1- Repérer les pièces du limiteur de couple sur la perspective
- 2- Pendant le fonctionnement, y a-t-il un mouvement possible entre (1) et (2) ?
En déduire le nom de cette liaison ?
- 3- Quelles sont les pièces assurant cette liaison ?
- 4- Indiquer le repère des pièces entraînées en rotation par le moteur en cas de blocage accidentel du convoyeur ?
- 5- Quelle opération doit-on effectuer si le limiteur de couple "patine" trop facilement ?
- 6- Donner le rôle de la rondelle (13) ?
- 7- La chaîne retirée, on souhaite changer le pignon (3). Indiquer l'ordre de démontage des pièces strictement nécessaires ?
- 8- Quelles familles de matériaux sont indiquées par les hachures des pièces ? (6a), (6b) et (5)
- 9- On donne (voir le schéma de la page précédente) :
-La vitesse du moteur asynchrone triphasé est $N_1 = 1500$ tr/min
-Le nombre de dents du pignon moteur est $Z_3 = 25$ dents
-Le nombre de dents du pignon d'entraînement du convoyeur est $Z_e = 75$ dents
9.1- Calculer le rapport de transmission entre le pignon moteur et le pignon du convoyeur ?
9.2- Calculer la fréquence de rotation du pignon d'entraînement du convoyeur :
10- Donner le nom et la fonction de la forme repérée « U » sur le dessin d'ensemble :

IV- LES LIMITEURS DE COUPLE :

Les limiteurs de couples (ou accouplements de sécurité) ont pour rôle de désolidariser l'arbre moteur et l'arbre récepteur automatiquement en cas d'augmentation anormale du couple résistant.

- La liaison entre (1) et l'ensemble (2 -3) est-elle obtenue par obstacle ou par adhérence ?
- Quels sont les éléments qui créent la force pressante nécessaire à l'adhérence ?
- En cours de fonctionnement, que se passe-t-il si l'arbre récepteur se trouve accidentellement bloqué ?
- Comment peut-on faire varier la valeur limite du couple à transmettre ?



- 1 : Entrée (ou sortie)
- 2 : Sortie (ou entrée)
- 3 : Cloche, disposant de cannelures intérieures
- 4 : Levier assurant l'existence de l'effort presseur
- 5 : Disque en liaison glissière par rapport à la cloche 3
- 6 : Disque en liaison glissière par rapport au moyeu 9
- 7 : Levier de commande
- 8 : Coulisseau, dont la translation est commandée par la rotation du levier 7
- 9 : Moyeu, disposant de cannelures extérieures

Donnez le nom complet de cet embrayage ?

Expliquez sa fonction ?

