

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR DES INDUSTRIES PAPETIERES

Session 2003

Options :

Production des pâtes, papiers et cartons.
Transformation.

ANALYSE FONCTIONNELLE ET STRUCTURELLE DES SYSTEMES

Sous-épreuve U41 : Analyse du comportement d'un mécanisme.

Le texte de l'épreuve est constitué de deux dossiers

Le dossier technique : documents DT1 à DT13
Le dossier sujet documents DS1 à DS3
documents DR1 à DR6

Les documents réponse DR1 à DR6
devront **impérativement** être rendus avec la copie.

Durée de l'épreuve : 3h Coefficient 2,5.

Aucun document autorisé.

- La calculatrice de poche à fonctionnement autonome, non-imprimante, est autorisée conformément à la circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999.

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Épreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 1/25

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR DES INDUSTRIES PAPETIERES

SESSION 2003

Analyse fonctionnelle et structurelle des systèmes.

**Sous-épreuve U41 :
Analyse du comportement d'un mécanisme.**

DOSSIER TECHNIQUE.

- DT1** Support de l'épreuve
- DT2** Implantation du raffineur DD34''
- DT3** Modèle SADT du raffinage
- DT4 et DT5** Cotation et raccordement du raffineur DD34''
- DT6** Description générale de l'appareil
- DT7** Modèle volumique partiel du raffineur
- DT8** Description du dispositif stabilisateur et du réglage de l'entrefer
- DT9** Modèles volumiques associés à la chaîne cinématique.
- DT10** Nomenclature partielle
- DT11** Caractéristiques du système de réglage de l'entrefer
- DT12** Plan d'ensemble en coupe du raffineur DD34''
- DT13** Vue de gauche du raffineur

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Épreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 2/25

Support de l'épreuve

Le support de l'épreuve est constitué par un raffineur double disque intégré au sein d'un site de fabrication de papier impression écriture. Son implantation, en phase de préparation de la pâte à papier, est définie sur le document DT2.

Le modèle SADT du raffinage à travers les niveaux A-0 et A0 est donné sur le document DT3.

Les vues extérieures du raffineur sont données sur les documents DT4 et DT5.

Le mouvement de rotation de l'appareil est fourni par un réducteur, lui-même entraîné par un moteur asynchrone triphasé dont l'étude ne sera pas faite.

But du raffinage

Le raffinage a pour but d'amener les matières fibreuses (principal constituant du papier) à l'état physique nécessaire et suffisant afin d'obtenir les qualités requises pour la mise en oeuvre et l'utilisation du papier fabriqué.

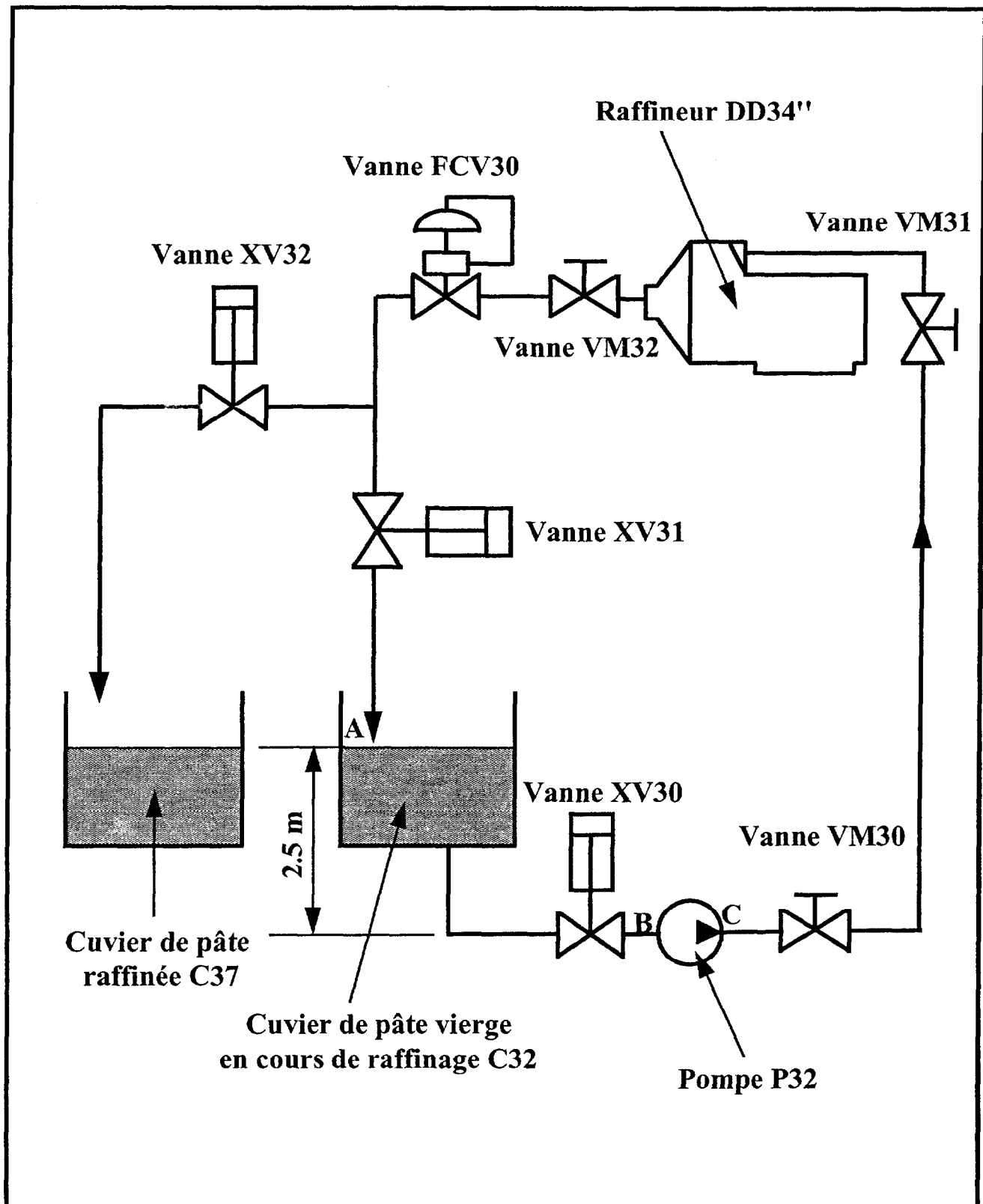
Actuellement, seule une action mécanique (raffinage) en milieu aqueux permet d'atteindre industriellement l'état désiré. Cette action nécessite toutefois une assez grande quantité d'énergie. Celle-ci est souvent plus ou moins destructrice de la structure des fibres. De ce fait, elle peut engendrer un certain nombre de difficultés de fabrication et l'apparition de défauts dans le papier, surtout lorsqu'il y a excès de raffinage.

Le raffinage doit donc être soigneusement contrôlé afin de ne pas dépasser le seuil désiré.

DT1

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Épreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 3/25

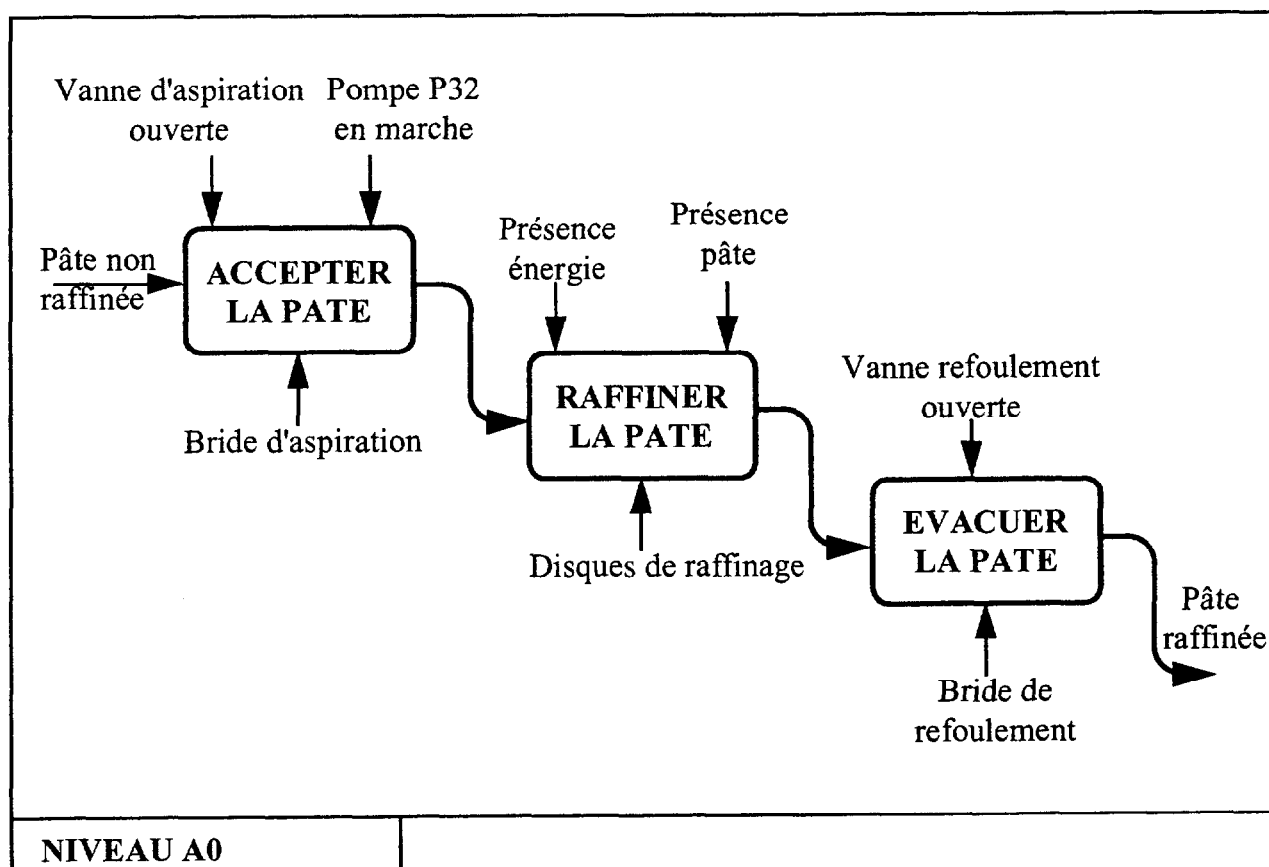
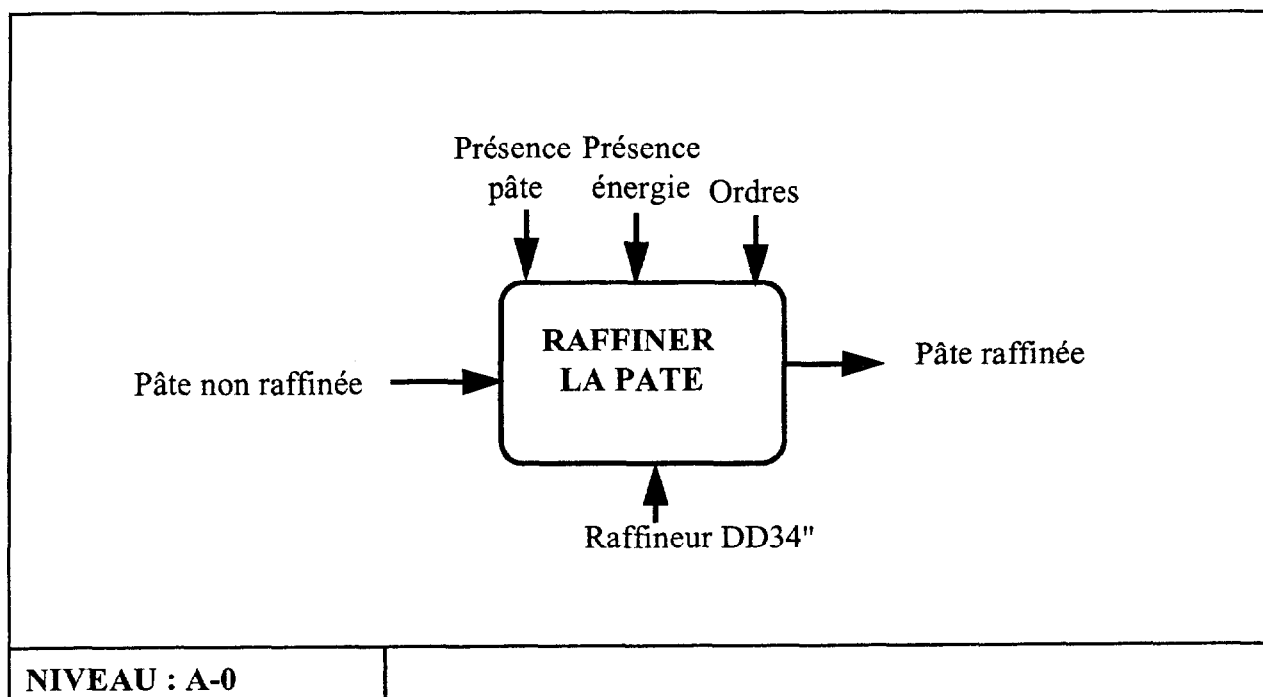
Implantation du raffineur



DT2

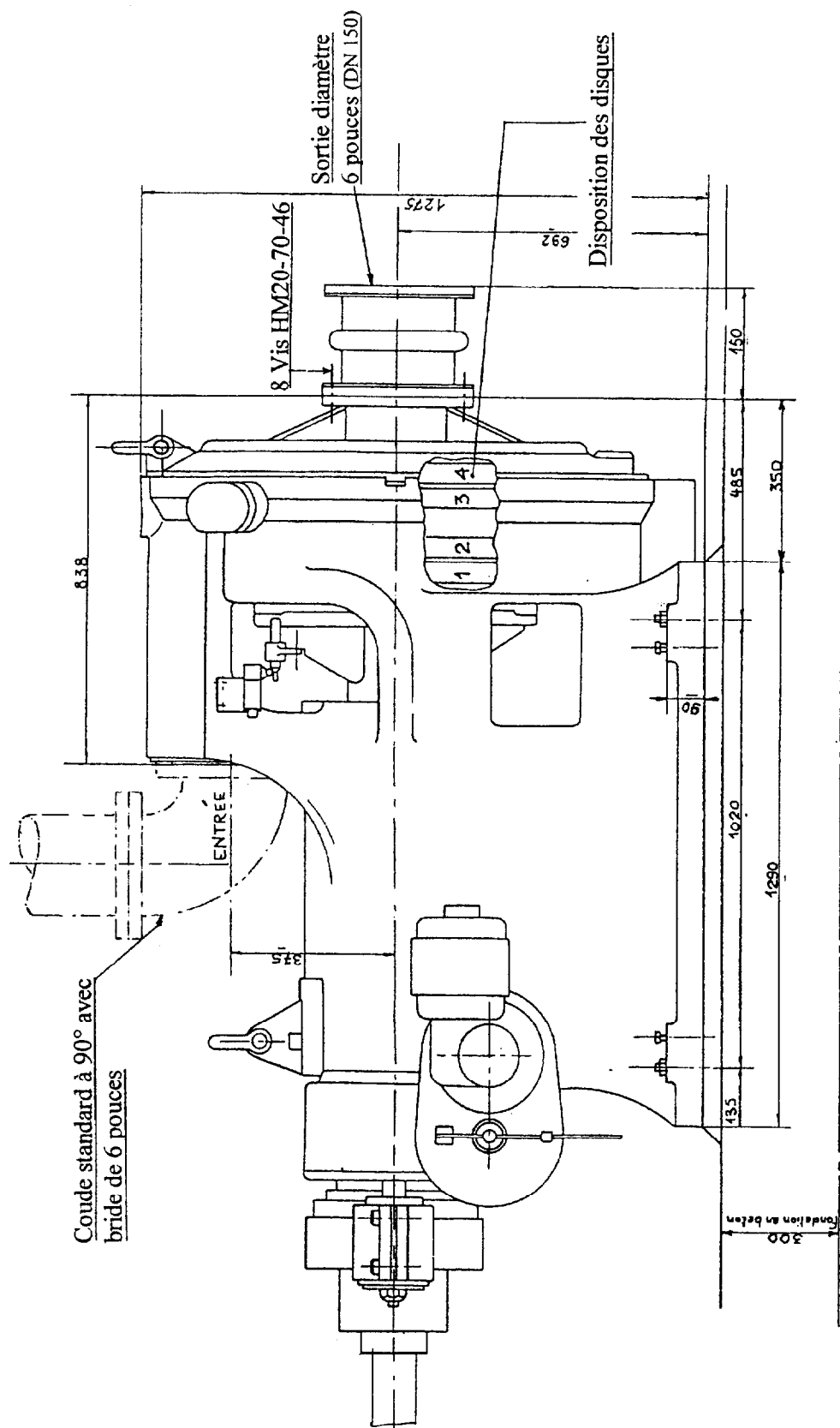
BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Épreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 4/25

Modèle SADT du raffinage



DT3

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Épreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 5/25



DT4

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Épreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 6/25

Description générale de l'appareil (Cf. DT7)

Le raffineur est un appareil comportant un disque tournant entre deux disques fixes en rotation.

Le volume de la pâte travaillée dépend de la pression de pâte et de la différence de pression existant dans le raffineur. La machine peut fonctionner avec de grandes variations de débits de pâte sans qu'il soit nécessaire de changer les caractéristiques des disques. Du fait que le raffineur travaille sous pression, l'air ne peut pénétrer dans la pâte.

La construction est relativement compacte. En effet, tous les éléments mécaniques sont logés dans un seul bâti en fonte. Les organes de raffinage (disques) sont montés à une extrémité pour permettre l'accès aisé.

La rotation du disque tournant, comportant deux surfaces frottantes, entre deux disques immobiles en rotation permet de diminuer les efforts axiaux sur l'arbre et par conséquent sur les roulements assurant le guidage en rotation. En outre, un dispositif spécial, appelé stabilisateur, est prévu pour maintenir les positions relatives des disques fixes les uns par rapport aux autres. En d'autres termes, ce dispositif permet de réguler automatiquement l'entrefer (distance entre les disques). Le fonctionnement de ce dispositif sera décrit ultérieurement.

Caractéristiques générales du raffineur :

Masses :

- Raffineur complet : 5000 kg
- Fourreau complet : 760 kg
- Tête fixe avec disque : 386 kg
- Disque tournant avec disques : 540 kg
- Chaque disque : 125 kg

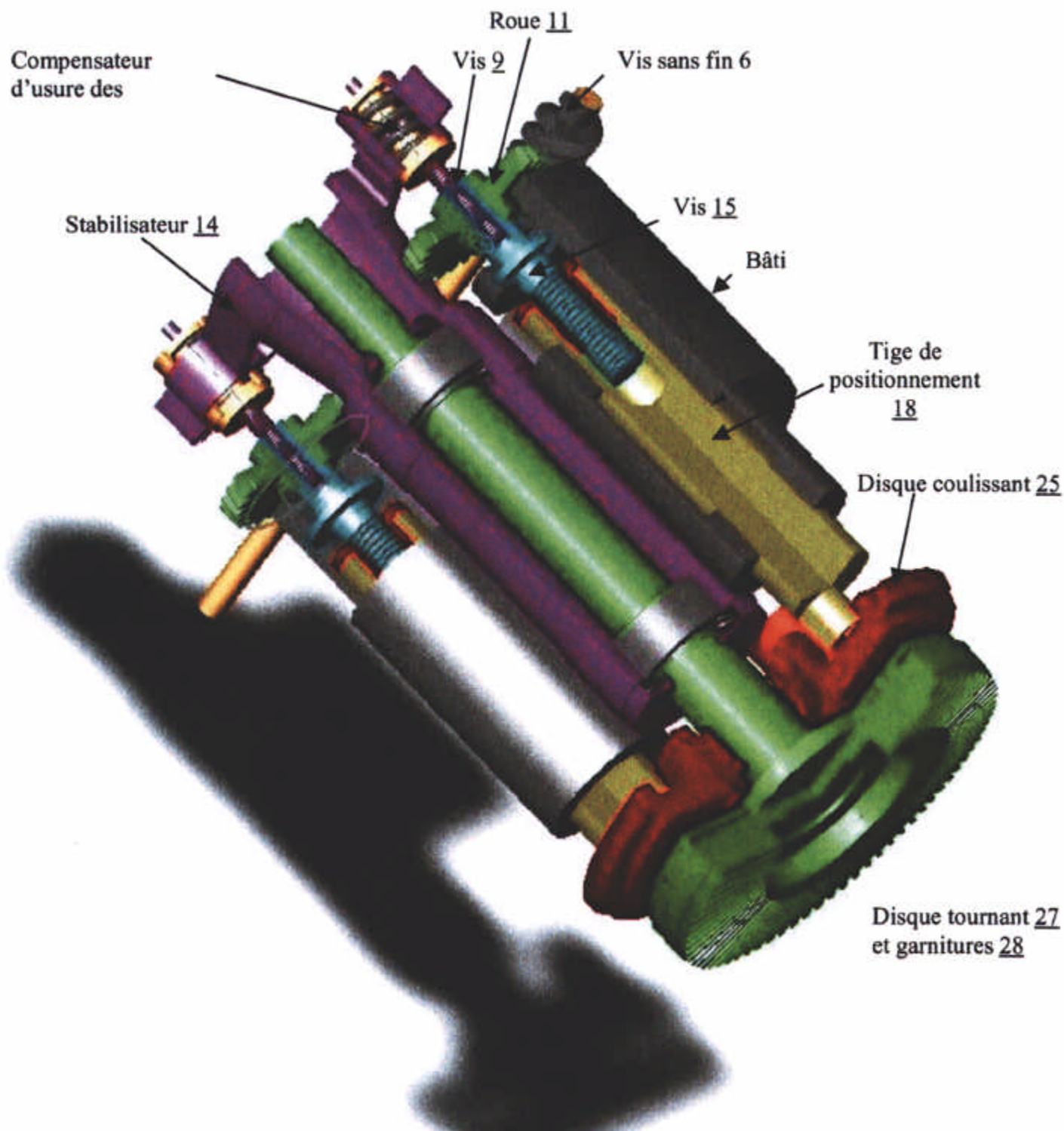
Moteur principal d'entraînement du disque tournant :

- Puissance : 440 kW
- Vitesse de rotation : $N = 1480$ tr/min.

DT6

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Épreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 8/25

Modèle volumique partiel du raffineur (correspondant à la vue de dessus)



Seules sont modélisées les pièces importantes pour la cinématique du mécanisme. Afin de faciliter la lecture du modèle 3D, le bâti a été simplifié.

DT7

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Épreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 9/25

Description du dispositif stabilisateur et réglage de l'entrefer

(Cf. DT7, DT9, DT10, DT11 et plan d'ensemble du raffineur DT 12 et DT13)

• Réglage de l'entrefer :

Ce réglage nécessite deux chaînes cinématiques toutes deux animées par le moto réducteur 4 .

Réglage de la position axiale du disque coulissant 25 :

Le modèle volumique associé à la chaîne cinématique est représenté sur la figure 1 du document DT9

Le réglage de l'entrefer entre les disques de raffineur est obtenu à l'aide du motoréducteur 4 ou manuellement par rotation d'un volant (un verrouillage par clé de la commande manuelle évite un dérèglement intempestif du serrage du raffineur). L'entraînement des vis sans fin 6 permet la rotation des roues symétriques 11. La rotation des vis 15, solidaires des roues 11, permet alors d'obtenir un mouvement de translation des deux tiges de positionnement 18 en liaison glissière hélicoïdale avec les vis. 15 C'est ce mouvement de translation des tiges 18 qui commande le rapprochement ou l'écartement du disque coulissant 25 solidaire des tiges. On obtient alors le serrage ou le desserrage du raffineur.

Réglage de la position axiale du disque tournant 27 :

Le modèle volumique associé à la chaîne cinématique est représenté sur la figure 2 du document DT9 :

Le réglage de l'entrefer par déplacement du disque coulissant 25 doit être accompagné d'un positionnement axial du disque tournant 27 . En effet, il est nécessaire de maintenir un écartement identique des deux cotés du disque tournant 27 entre le disque coulissant 25 et le disque tournant 27 ainsi qu'entre le disque tournant 27 et le disque fixe 29. C'est le rôle du stabilisateur.

Le stabilisateur 14 est le dispositif à l'extrémité coté moteur du raffineur, liant les mouvements avant et arrière des poussoirs (vis de positionnement 15 + disque coulissant 25 et du fourreau 20 (boîtier des roulements assurant le guidage en rotation du disque tournant 27).

Les mouvements du poussoir d'une part et du fourreau d'autre part sont commandés par des vis à pas différent :

- les vis du poussoir 15 sont filetées au pas de 8 mm
- les vis du fourreau 9 sont filetées au pas de 4 mm

Lorsque les roues 11 effectuent une rotation de un tour, on obtient alors les déplacements axiaux suivants

- 8 mm pour le disque coulissant 25
- 4 mm pour le disque tournant 27

Ce système permet alors de garder l'écartement entre les deux entrefers identiques de part et d'autre du disque tournant.

Un dispositif à ressort de compensation d'usure des disques est prévu afin de permettre un léger déplacement axial du disque tournant 27 au cours du fonctionnement pour palier une éventuelle différence d'usure des garnitures. L'entrefer est ainsi maintenu constant.

DT8

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Épreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 10/25

Réglage de la position axiale du disque coulissant 25 :

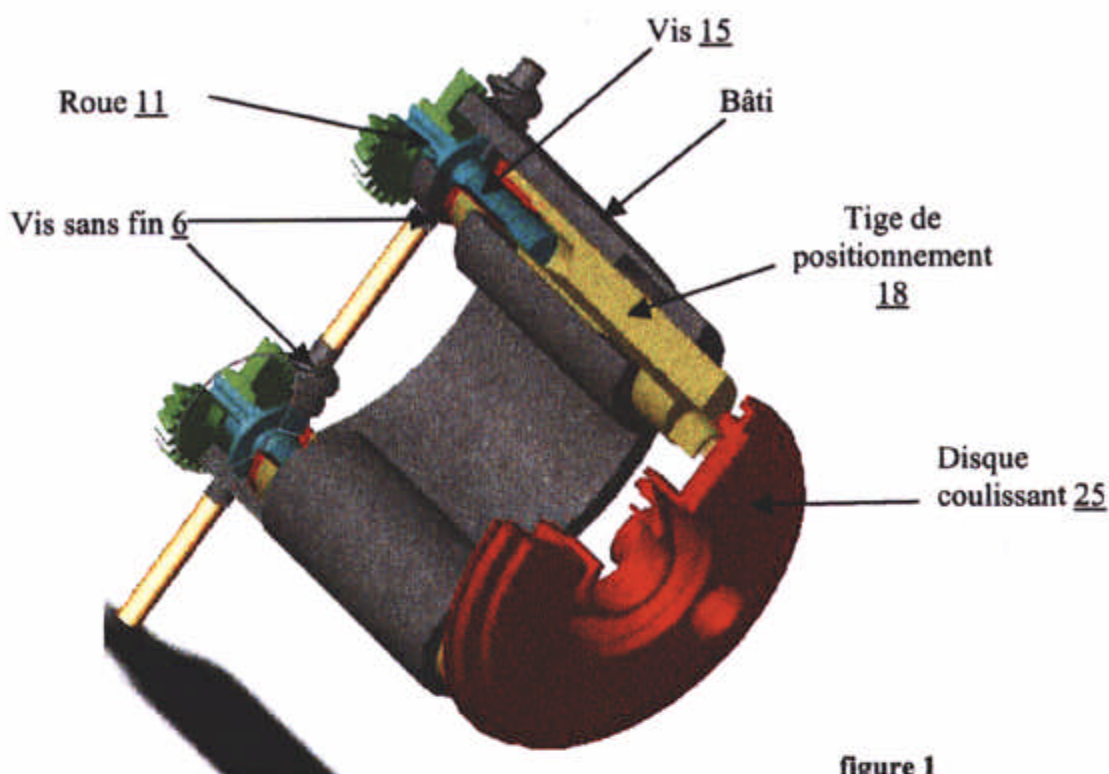


figure 1

Réglage de la position axiale du disque tournant 27 :

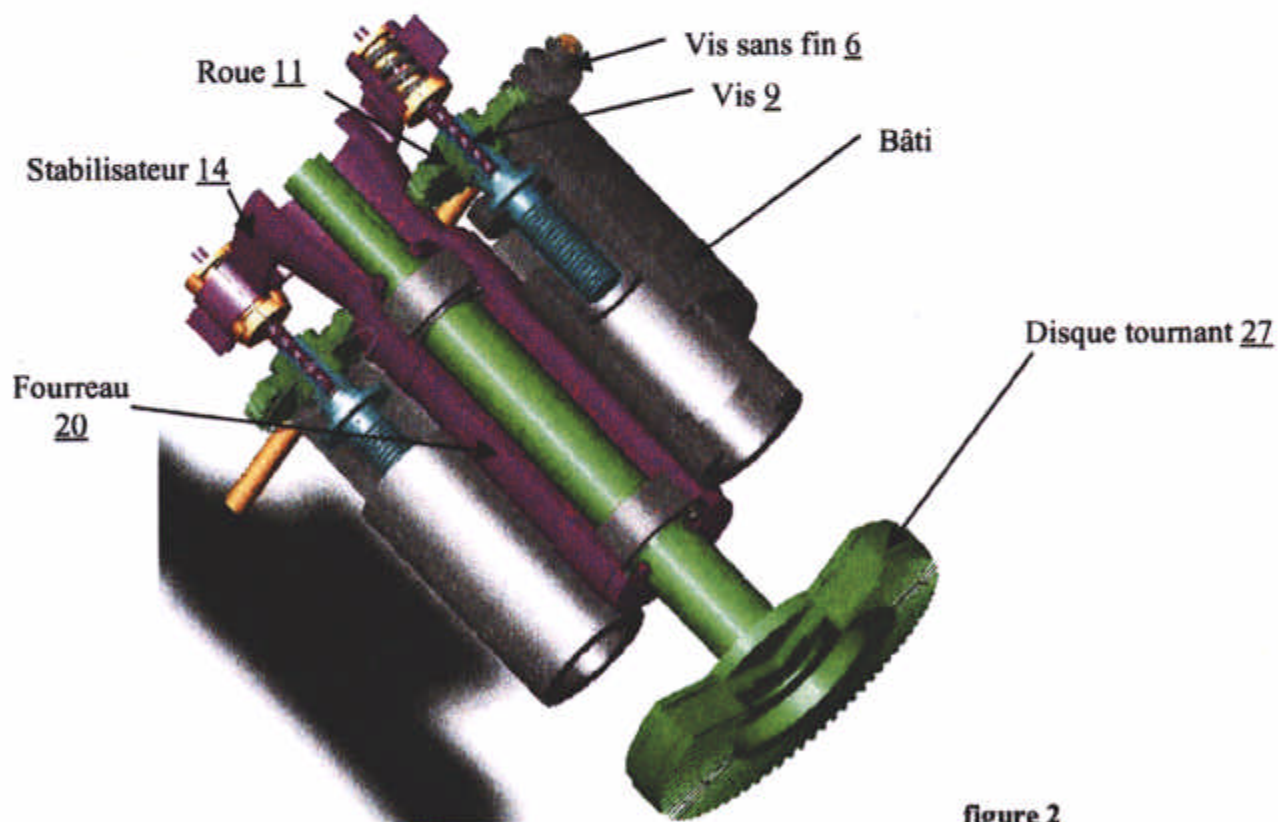


figure 2

DT9

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Épreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 11/25

Nomenclature partielle

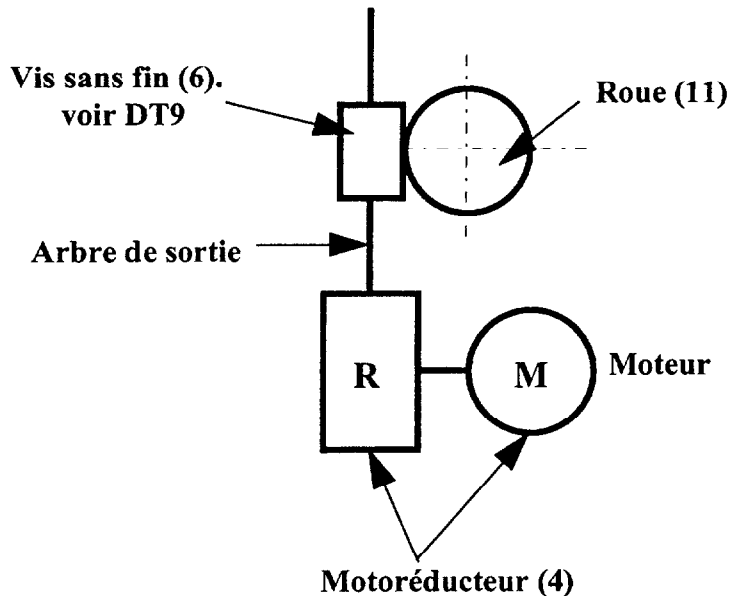
30	1	Tête fixe
29	1	Disque fixe
28	1	Disque rotatif extérieur
27	1	Disque tournant
26	1	Disque rotatif intérieur
25	1	Disque coulissant
24	2	Joint d'étanchéité
23	1	Tête coulissante
21	1	Arbre
20	1	Boîtier de roulements (fourreau)
18	2	Tige de positionnement
16	2	Roulement à rouleaux sphériques
15	2	Vis de positionnement
14	1	Stabilisateur
13	2	Butée à rouleaux sphériques
11	2	Roue (engrenant avec (6))
10	2	Carter du stabilisateur
9	2	Vis du stabilisateur
8	2	Fixation du stabilisateur
7	2	Ecrou de la tige de positionnement
6	2	Vis sans fin d'entraînement
4	1	Moto-réducteur
Rep.	Nbre	Désignation

DT10

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Épreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 12/25

Caractéristiques du système de réglage de l'entrefer.

Le moto réducteur 4 permet le réglage motorisé de l'entrefer du raffineur. Son schéma de principe est le suivant :



Caractéristiques techniques :

Le moteur possède **deux vitesses** de rotation afin d'obtenir un réglage **rapide** et un réglage **lent** de l'entrefer.

- Vitesse **rapide** :
 - Puissance disponible sur l'arbre de sortie : $P = 1100 \text{ W}$
 - Vitesse de rotation du moteur : $N_{\text{rapide}} = 3000 \text{ tr/min.}$
- Vitesse **lente** :
 - Puissance disponible sur l'arbre de sortie : $P = 400 \text{ W}$
 - Vitesse de rotation du moteur : $N_{\text{lent}} = 500 \text{ tr/min.}$
- Rapport de transmission du réducteur : $i = \frac{N_{\text{sortie}}}{N_{\text{entrée}}} = 0.032$

Chaîne cinématique :

- Module des dentures de la vis (6) et de la roue (11) : $m = 2$
- Nombre de filets de la vis (6) : $Z_6 = 1$
- Nombre de dents de la roue (11) : $Z_{11} = 150$
- Pas du filet de la vis (15) et de l'écrou (7) : $p = 8 \text{ mm.}$
- Pas du filet de la vis (9) et de l'écrou (15) : $p' = 4 \text{ mm}$

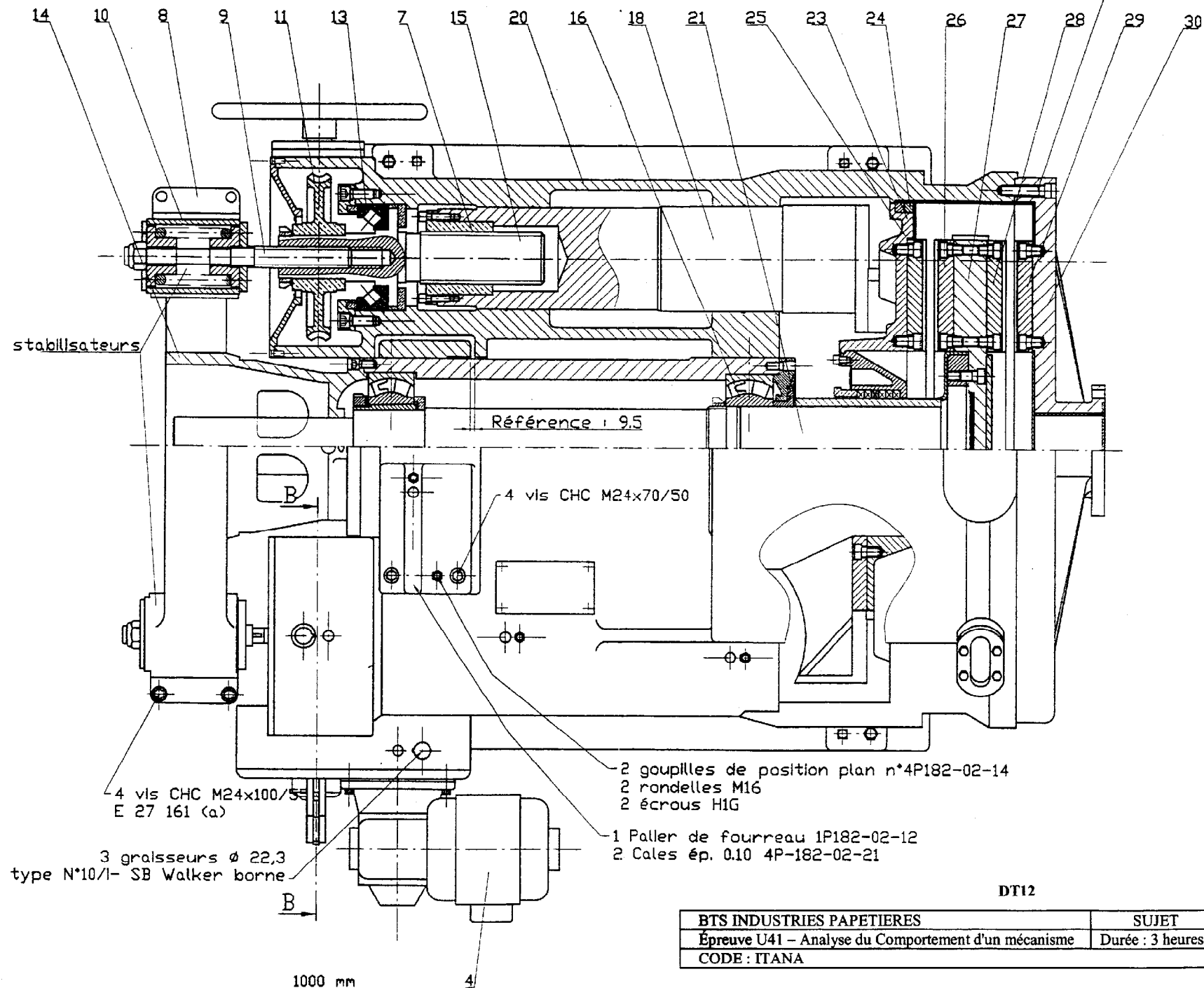
tgDT11

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Épreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 13/25

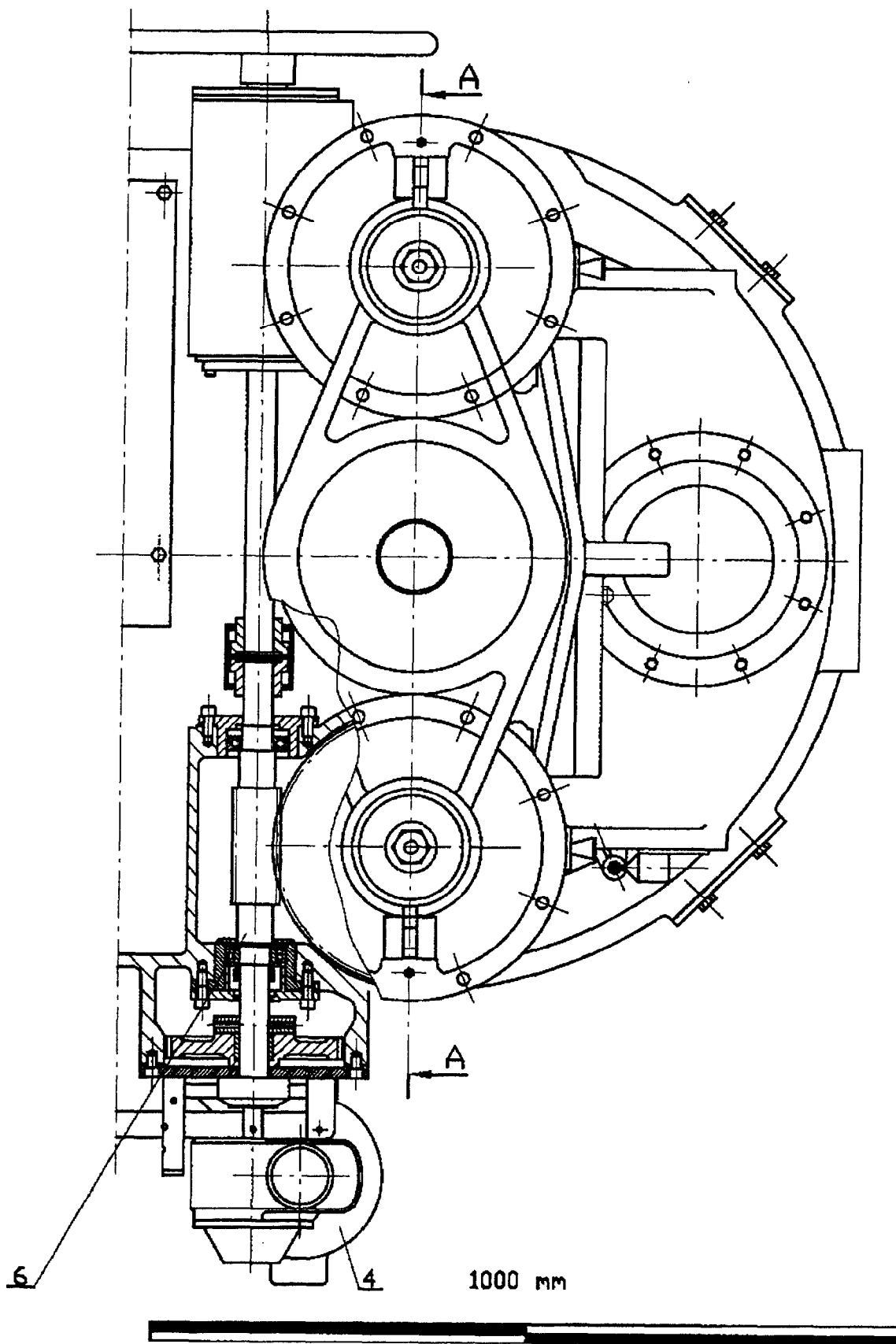
A - A

16 Vis CHC M24*110/55
E27161(a)

J. 5313-B



BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Épreuve U41 - Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 14/25



DT 13

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Épreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 15/25

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR DES INDUSTRIES PAPETIERES

Analyse fonctionnelle et structurelle des Systèmes.

Sous épreuve U41:

Analyse du comportement d'un mécanisme.

Session 2003

Dossier sujet.

DS1 à DS3: dossier sujet

DR1 à DR6/ : documents réponse

Temps conseillé	
Parties	Temps conseillé
Lecture du sujet	20 min
Partie 1	30 min
Partie 2	45 min
Partie 3	40 min
Partie 4	45 min

**On rendra impérativement avec la copie les documents réponse
DR1 à DR6.**

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Épreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 16/25

1. Analyse des chaînes cinématiques de réglage de l'entrefer.

Répondre sur le document DR1

1-a Réglage de la position axiale du disque coulissant 25

En vous aidant des modèles donnés sur le document DT9, indiquer sur le schéma cinématique du document réponse DR1 le repère de la pièce principale de chaque classe d'équivalence cinématique.

Compléter sur le document réponse DR1 l'organigramme de progression de la chaîne cinématique.

1-b Réglage de la position axiale du disque tournant 27

En vous aidant des modèles donnés sur le document DT9, indiquer sur le schéma cinématique du document réponse DR1 le repère de la pièce principale de chaque classe d'équivalence cinématique.

Compléter sur le document réponse DR1 l'organigramme de progression de la chaîne cinématique.

2. Caractéristiques cinématiques du réglage de l'entrefer :

Répondre sur le document réponse DR2

Rappel des données :

Moteur 4 : Vitesse rapide : $N_r = 3000$ tr/min

Vitesse lente : $N_l = 500$ tr/min

Rapport de réduction du réducteur associé à 4 : $i = N_6/N_4 = 0.032$

Vis 6 : Nombre de filets : $Z_6 = 1$

Roue 11 : Nombre de dents : $Z_{11} = 150$

Vis 15 : pas du filetage : $p_{15} = 8$ mm

Vis 9 : pas du filetage : $p_9 = 4$ mm

2.1 : A partir des données ci dessus, déterminer les vitesses lente et rapide (V_l et V_r) des poussoirs 18 (et donc du disque coulissant 25).

2.2 : En déduire le déplacement du disque coulissant 25 par minute en déplacement lent et en déplacement rapide.

2.3 : Justifier, sans calculs, que le déplacement du système S est la moitié du déplacement du disque mobile 25.

2.4 : En déduire la variation de l'entrefer par minute.

2.5 : Sur la représentation simplifiée du système S comportant le rotor, mettre en place (sous forme de vecteurs) :

- la poussée axiale de la pâte sur le rotor
- la réaction du bâti sur le système S

3. Étude morphologique de l'arbre 21 :

Répondre sur le document DR3

Le but de la question est de vérifier la résistance à la torsion de la zone épaulée de l'extrémité de l'arbre accouplé au moteur d'entraînement du raffineur.

3.1. Calculer le moment quadratique I_0 de l'extrémité de l'arbre soumise à la torsion.

3.2. A l'aide de l'abaque donné au document DR3, déterminer le coefficient de concentration de contrainte k .

3.3. Calculer la contrainte maximale théorique de cisaillement τ_{th} supportée par l'extrémité de l'arbre.

DS1

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Épreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 17/25

3.4. En déduire la contrainte maximale effective supportée par l'extrémité de l'arbre τ_{eff} .

3.5. Le cahier des charges impose un coefficient de sécurité $s = 3$. Conclure sur les résultats obtenus.

Données :

- Le couple transmis par l'arbre est : $M_t = 2840 \text{ Nm}$
- La limite élastique pratique de résistance au cisaillement est : $R_{pg\tau} = 250 \text{ MPa}$
- Moment quadratique pour un arbre plein cylindrique : $I_0 = \frac{\pi d^4}{32}$
- Expression de la contrainte tangentielle : $\tau = \frac{M_t}{\frac{I_0}{\rho}}$

4. Etude de l'installation hydraulique.

Le schéma de l'installation hydraulique étudiée est présenté DT2.

On se propose d'étudier le comportement hydraulique du circuit constitué des éléments suivants :

- cuvier C32,
- vanne automatique XV30, XV31,
- pompe P32,
- vannes manuelles VM30, VM31, VM32
- raffineur,
- vanne de régulation FCV30,

On admettra dans toute la suite que la vanne automatique XV32 est totalement fermée.

Données et hypothèses :

- Accélération de la pesanteur : $g = 9.81 \text{ m/s}^2$
- Pression atmosphérique : $P_{\text{atm}} = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$
- Diamètre des canalisations de l'installation : $\text{DN} = 150 \text{ mm}$
- Longueur totale de la tuyauterie : $L_{\text{tot}} = 40 \text{ m}$
- Longueur de la tuyauterie d'aspiration : $L_{\text{asp}} = 5 \text{ m}$
- Longueur de la tuyauterie de refoulement : $L_{\text{ref}} = 35 \text{ m}$
- Le fluide transporté est une pâte chimique de concentration $C = 4\%$
- Le débit de l'installation est de $100 \text{ m}^3/\text{h}$
- En première approximation, on considérera que le raffineur n'a **aucun effet de pompage** et ne crée **aucune perte de charge**
- L'aspiration de la pompe est située **2.5 m** sous le niveau de pâte du cuvier C32
- La masse volumique du liquide pompé est $\rho = 1030 \text{ kg/m}^3$
- Les singularités de l'installation (autre que la vanne de régulation FCV30) sont constituées des éléments suivants

Admission	Refoulement
2 coudes à 90°	6 coudes à 90°
1 vanne automatique à boule	1 vanne automatique à boule
1 sortie de réservoir	3 vannes manuelles papillon
1 clapet de retenue + crépine	

DS2

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Épreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 18/25

Longueur équivalente des singularités	
L_e : longueur équivalente (m) D : diamètre de la canalisation (m) K : coefficient de perte de charge	$L_e = K \times D$
Type de singularité	Coefficient K
Coude à 90°	30
Vanne manuelle papillon	40
Vanne automatique à boule	3
Clapet + crépine	100
Sortie de réservoir	25

Travail demandé :

Répondre sur feuille de copie et sur les documents réponse DR4 , DR5 et DR6

Le but de cette étude est de déterminer l'ouverture nécessaire de la vanne FCV30 afin d'obtenir un débit de $100 \text{ m}^3/\text{h}$.

- 4.1. Calculer en m/s la vitesse v du fluide dans les tuyauteries.
- 4.2. Calculer la longueur équivalente L_{eq} des singularités à l'aide des données ci-dessus.
- 4.3. Déterminer les pertes de charge du liquide en $\text{mCE}/100 \text{ m}$ à l'aide du document DR4 que **l'on rendra impérativement avec la copie**. En déduire les pertes du circuit P_{circuit} . On les exprimera en mCE puis en **Pascal**.
- 4.4. Déterminer la hauteur manométrique H_m en mCE de la pompe à l'aide de la caractéristique de la pompe fournie au document DR5 que **l'on rendra impérativement avec la copie**.
- 4.5. Déterminer alors en Pascal les pertes de charge dans la vanne de régulation P_{vanne} . On négligera la pression dynamique dans les canalisations.
- 4.6. On rappelle la formule suivante :

$$Q_v = 0.865 \times F_p \times C_v \times \sqrt{\frac{P_{\text{vanne}}}{d}}$$

Q_v : Débit à travers la vanne (m^3/h)
 F_p : Facteur géométrique. Ici, $F_p = 1$
 C_v : Coefficient de débit de la vanne
 P_{vanne} : pertes de charge dans la vanne (bar)
 d : densité du fluide. On prendra $d = 1$

Calculer alors le C_v de la vanne permettant de stabiliser le débit de l'installation au point de fonctionnement de $100 \text{ m}^3/\text{h}$.

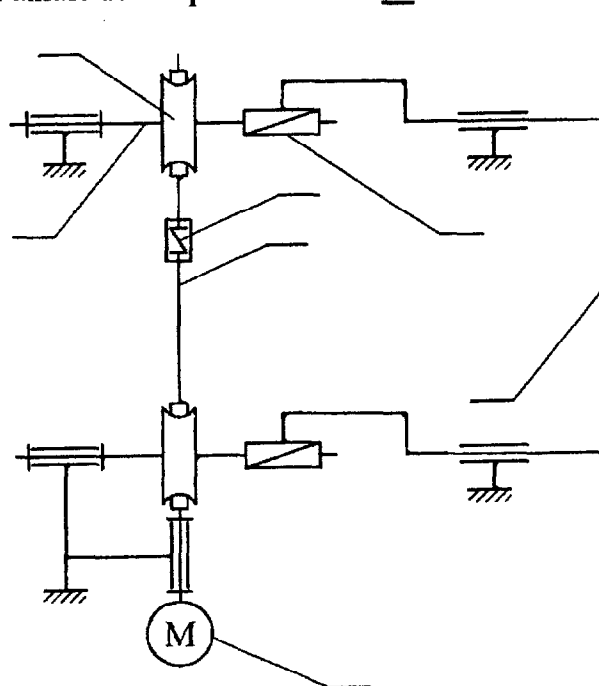
- 4.7. A l'aide du document DR6 que **l'on rendra impérativement avec la copie**, déterminer l'ouverture correspondante de la vanne.

DS3

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Épreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 19/25

1. Analyse des chaînes cinématiques de réglage de l'entrefer.

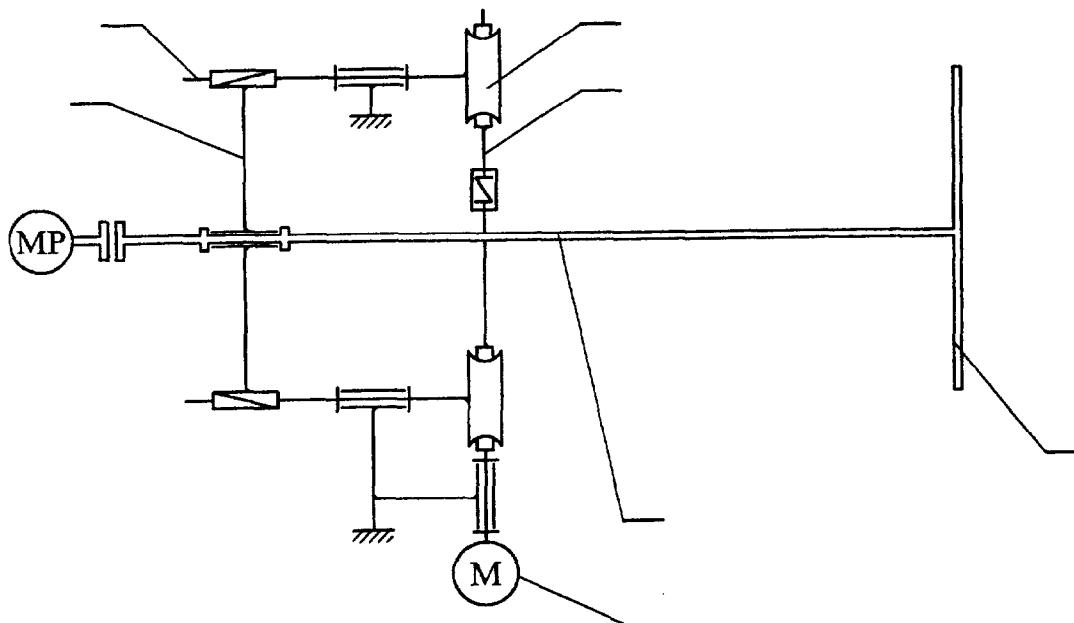
1-a Réglage de la position axiale du disque couissant 25



M

25

1-b Réglage de la position axiale du disque tournant 27



M

27

DR1

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Épreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 20/25

2. Caractéristiques cinématiques du réglage de l'entrefer :

2.1 : A partir des données ci dessus, déterminer les vitesses lente et rapide (V_l et V_r) des poussoirs 18 (et donc du disque coulissant 25).

2.2 : En déduire le déplacement du disque coulissant 25 par minute en déplacement lent et en déplacement rapide.

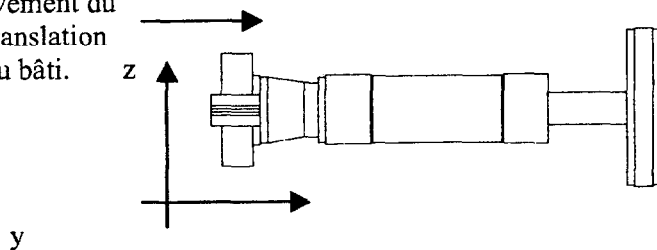
2.3 : Justifier, sans calculs, que le déplacement du système S est la moitié du déplacement du disque coulissant 25.

2.4 : En déduire la variation de l'entrefer par minute.

2.5 : Sur la représentation simplifiée du système S comportant le rotor, mettre en place (sous forme de vecteurs) :

- la poussée axiale de la pâte sur le rotor
- la réaction du bâti sur le système S

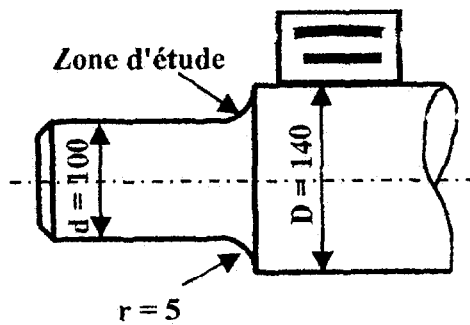
sens du mouvement du
système en translation
par rapport au bâti.



DR2

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Épreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 21/25

3. Etude morphologique de l'arbre 21



Données :

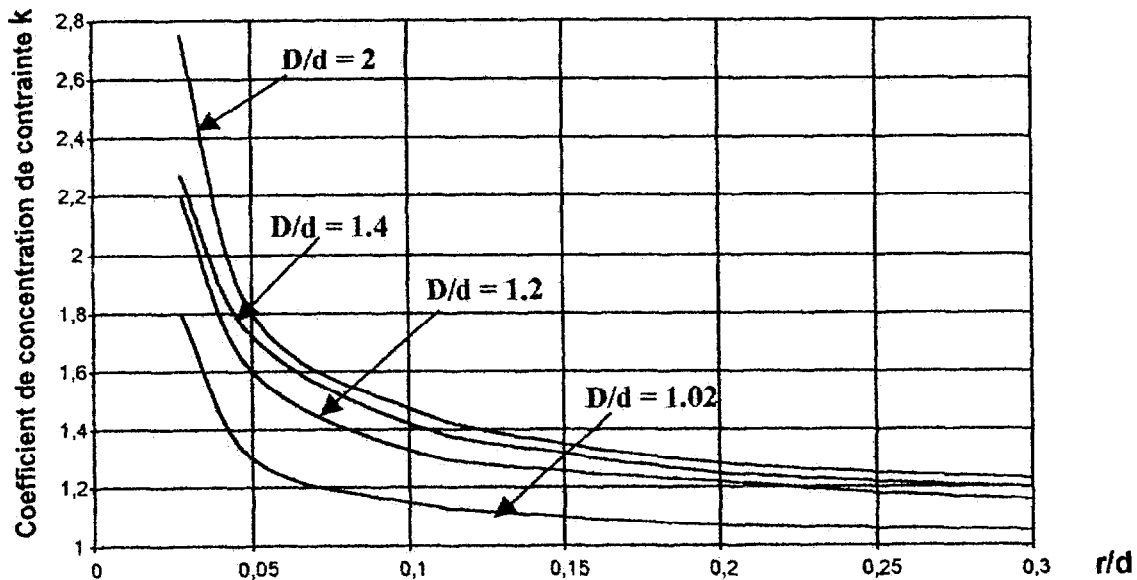
- Limite de résistance au cisaillement :

$$R_{pg} = 400 \text{ MPa}$$

- Coefficient de sécurité adopté : $s = 3$

- Couple transmis : $M_t = 2840 \text{ Nm}$

Coefficient de concentration de contrainte d'un arbre épaulé



(Tous les résultats doivent être accompagnés des détails de calcul)

Réponses :

1- Détermination du moment quadratique :

$I_0 =$

2- Détermination du coefficient de concentration de contraintes k :
Faire apparaître la construction sur l'abaque ci-dessus.

$k =$

3- Calcul de la contrainte théorique maximale de torsion τ_{th}

$\tau_{th} =$

4- Calcul de la contrainte maximale effective τ_{eff}

$\tau_{eff} =$

5- Conclusion :

Résistance ? oui / non

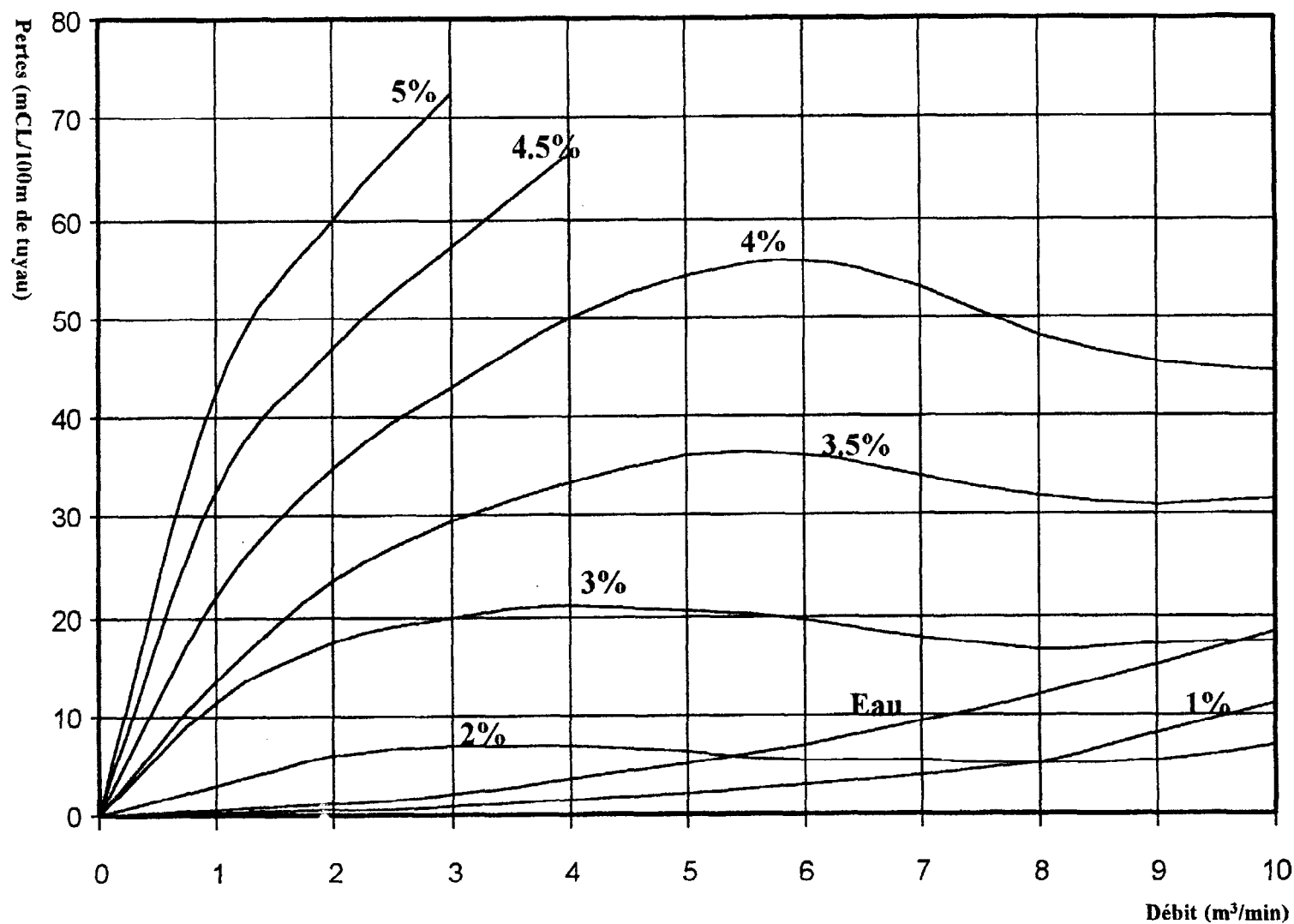
DR3

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Épreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 22/25

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Épreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 23/25

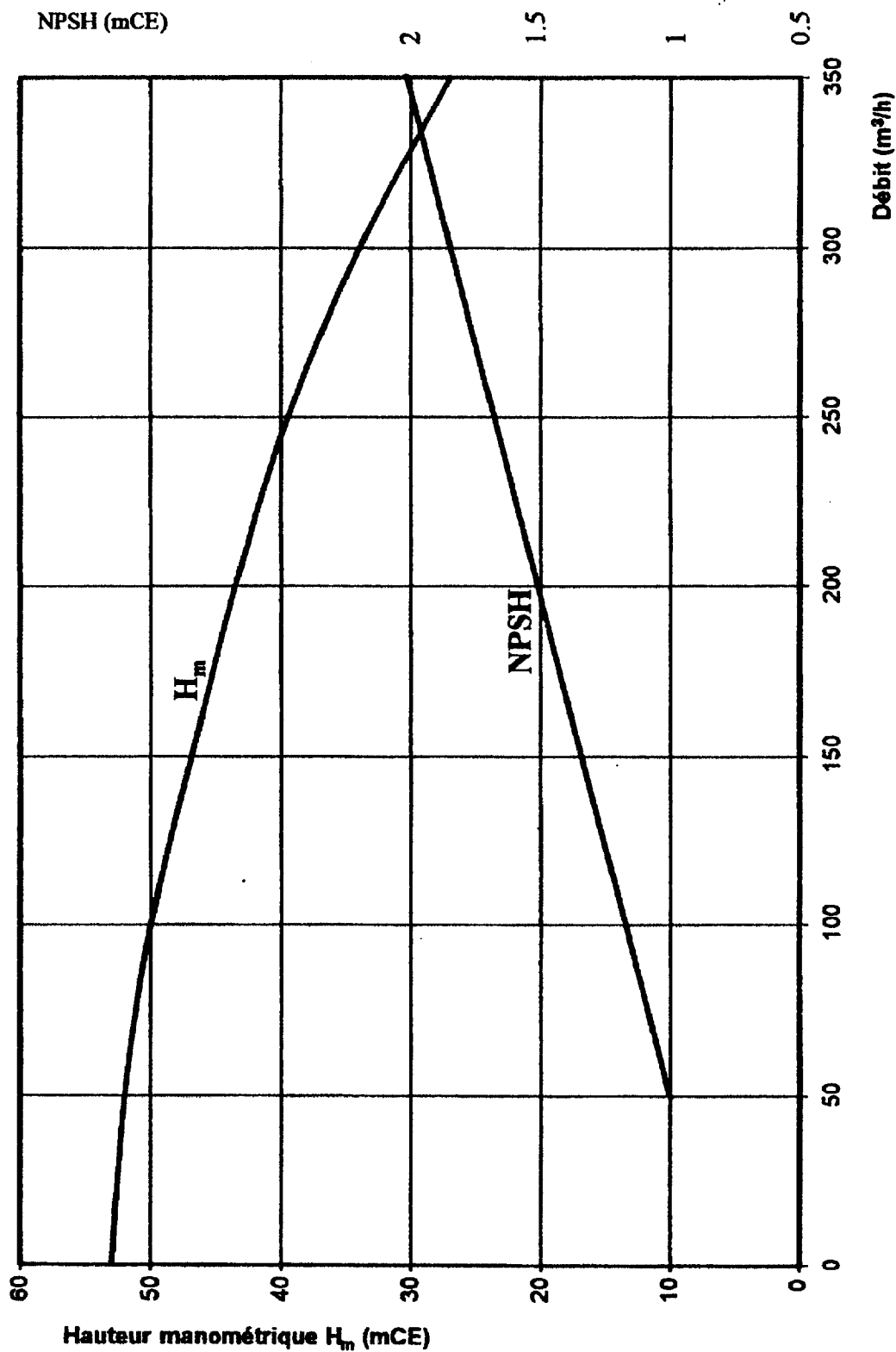
DR4

Pertes de charge dans une canalisation DN150 avec une pâte chimique



Relevé des pertes de charges de la pâte au point de fonctionnement : Pertes = mCL/100m

Caractéristique de la pompe P32 et NPSH

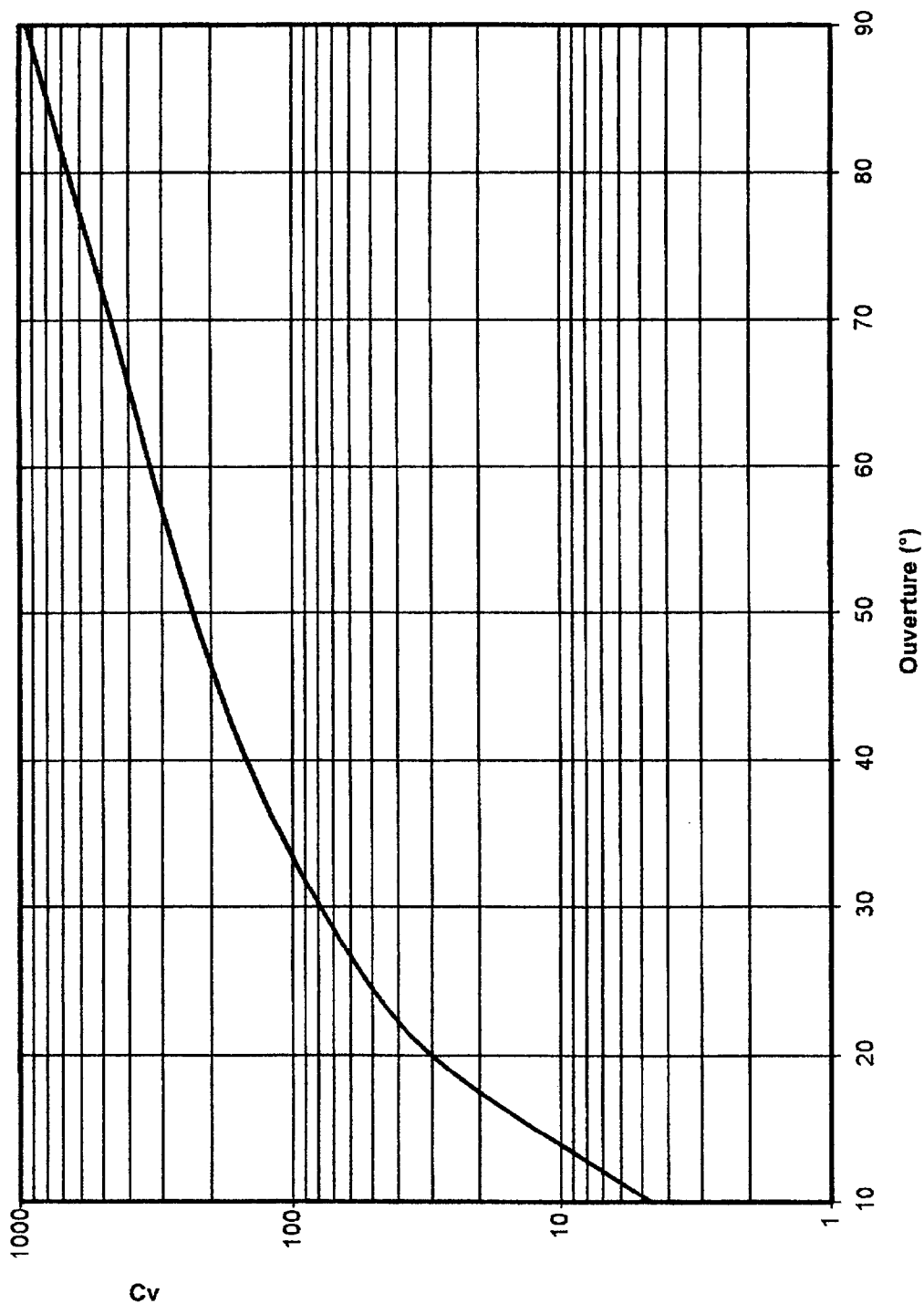


Relevé de la hauteur manométrique H_m au point de fonctionnement : $H_m =$ mCE

DR5

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Épreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 24/25

Cv de la vanne en fonction de son ouverture



Relevé du Cv de la vanne au point de fonctionnement : $C_v =$

DR6

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Épreuve U41 – Analyse du Comportement d'un mécanisme	Durée : 3 heures	Coefficient : 2,5
CODE : ITANA		Page 25/25