

RADIOTELESCOPE

Présentation :

La figure 1 représente l'infrastructure d'un radiotélescope qui permet de capter et sélectionner des ondes électromagnétiques pour en mesurer les caractéristiques. Ces mesures permettent de découvrir des informations sur la nature de l'objet émetteur de l'univers. Un mouvement de rotation du support des réflecteurs par rapport à la plateforme est assuré par un vérin électromécanique.

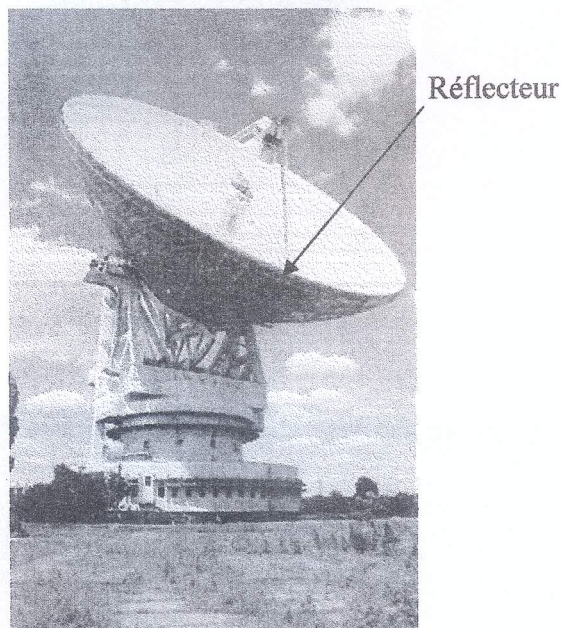
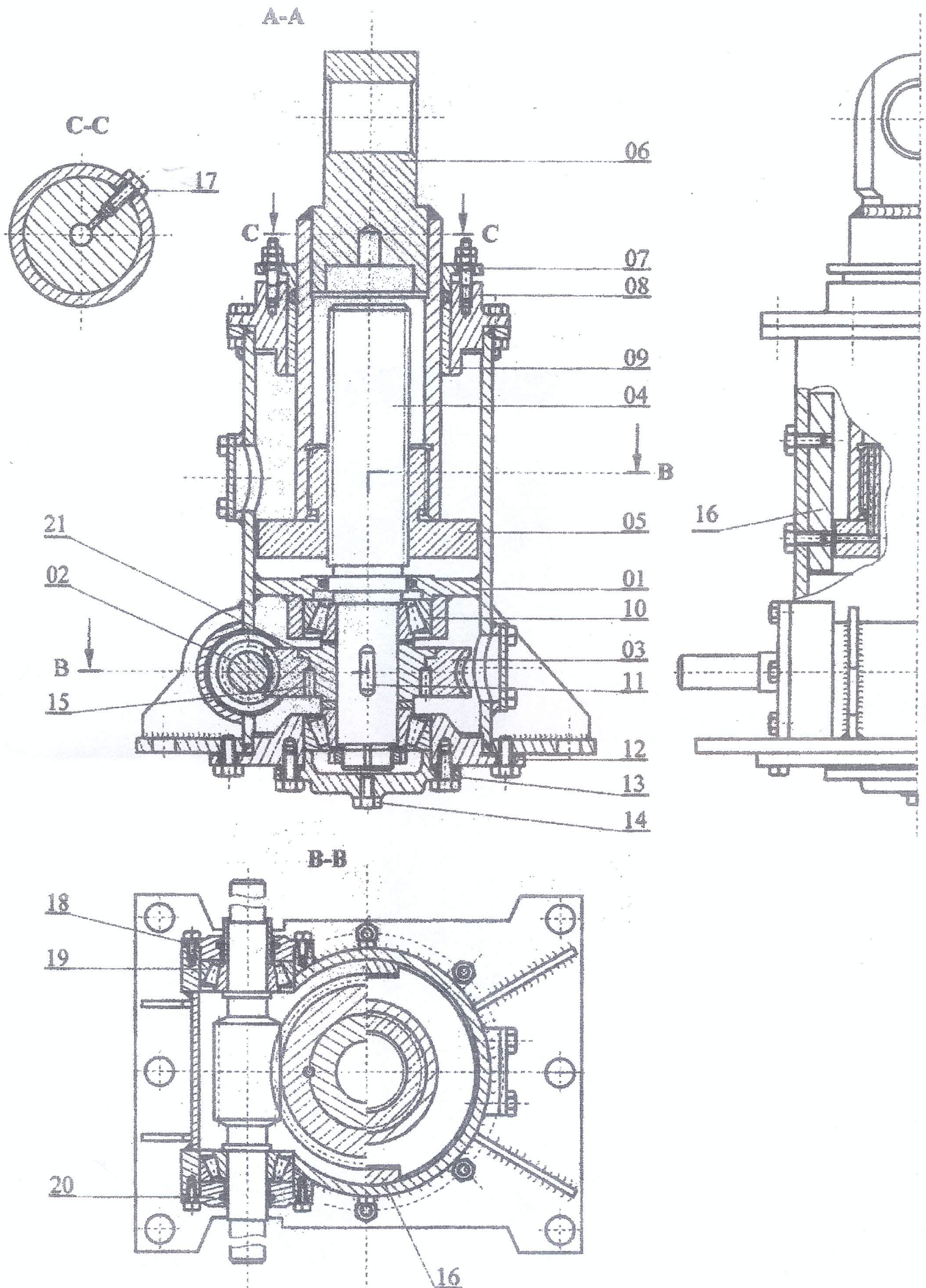


Figure 1

On se limitera à l'étude de la partie opérative du vérin électromécanique représentée par le dessin d'ensemble à l'échelle 1 :5. Ce mécanisme se compose essentiellement :

- d'un moteur non représenté qui assure la rotation de la vis sans fin (2),
- d'un réducteur à roue et vis sans fin (3,2),
- d'un système de transformation de mouvement par vis-écrou (4,5).



INSTITUT PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIEUR DE SFAX



Echelle 1 : 5

RADIOTELESCOPE VERIN ELECTROMECHANIQUE

28/02/2025

Document 1/2

**AVIS IMPORTANT AUX ETUDIANTS**

1. Chacune des feuilles de votre copie doit comporter une étiquette code à barres placée à l'endroit indiqué «coller ici votre code à barres»
2. Une copie d'examen comporte une seule «feuille principale» et des «feuilles suites» Sur chacune de vos feuilles, le code à barres est obligatoire
3. Cette feuille d'examen est strictement personnelle Elle ne doit comporter aucun signe distinctif Elle doit être écrite en noir et/ou bleu
4. Le non respect de l'une de ces exigences peut faire attribuer la note ZERO à l'épreuve

**NOTE**

--

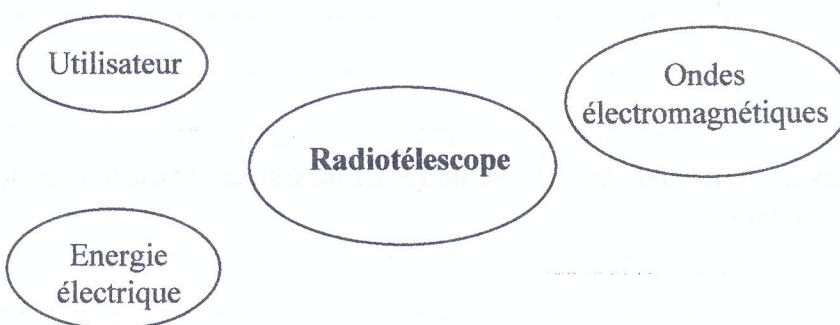
Coller ici votre
code à barre

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

00	25	50	75

CONCEPTION MECANIQUE**I. Analyse fonctionnelle.**

I.1 Compléter le diagramme Pieuvre du radiotélescope et recenser les fonctions de service de ce système.

**Fonctions :**

FP1 :

.....

FC1 :

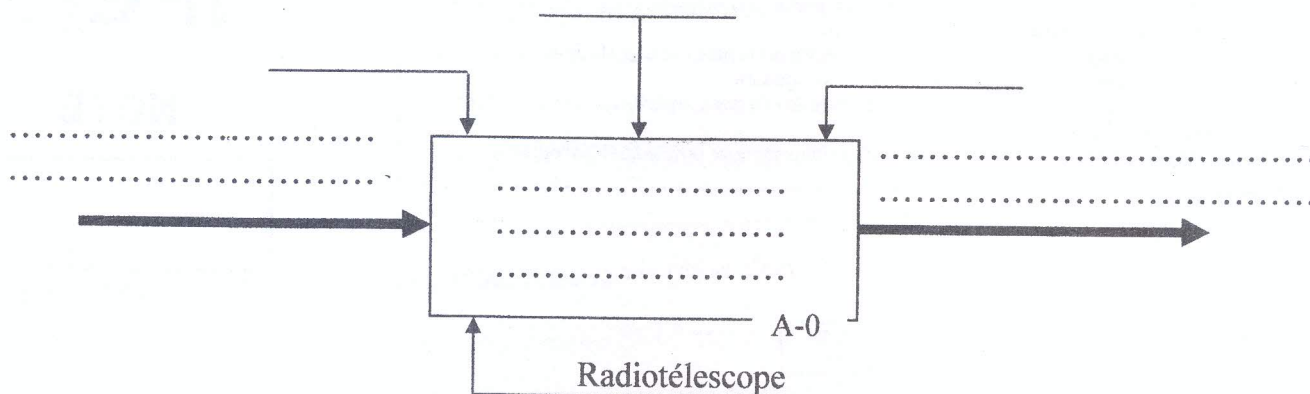
FC2 :

FC3 :

Nom, prénom et signature de
l'enseignant surveillant



I.2 Compléter l'actigramme A-0 du radiotélescope.



II. Etude Technologique.

II.1 Comment est assurée la liaison complète entre (3) et (21) ?

.....

.....

II.2 Donner la nature du matériau de l'écrou (5). Justifier ce choix.

.....

.....

.....

II.3 Donner la nature de la liaison entre (5) et (1), comment est obtenue cette liaison ?

.....

.....

.....

.....

II.4 Au cours du fonctionnement du vérin, est-ce qu'on peut avoir le phénomène d'arc-boutement ? Justifier votre réponse.

.....

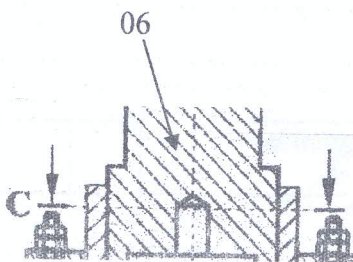
.....

.....

II.5 a) Préciser le type de soudure réalisé sur la pièce (6).

.....

b) Donner la représentation symbolique de cette soudure.



II.6 Calculer la contrainte au niveau le cordon de soudure réalisé sur la pièce (6), sachant que la force appliquée sur la tige du vérin est de **11700 daN** et l'épaisseur de la soudure est de **10 mm**.

.....

.....

.....

.....

III. Etude de transmission de puissance

Données :

- **Moteur :** $P_m = 7500 \text{ Watt}$; vitesse de rotation $N_m = 2875 \text{ tr/mn}$.
- **Roue et vis sans fin (3,2) :** vis à un seul filet $Z_2 = 1$ dent ; roue $Z_3 = 31$ dents ; rendement $\eta_1 = 0,6$.
- **Système vis-écrou (4,5) :** Filetage trapézoïdale (**Tr80x10**) ; diamètre $d = 80 \text{ mm}$, pas $p = 10 \text{ mm}$, diamètre sur flancs $d_2 = d - 0,5p$; $d_1 = D_1 = d - p$; angle au sommet $\beta = 30^\circ$; coefficient de frottement $f = 0,061$.

III.1 Vérifier si le système vis (4) écrou (5) est réversible ou non.

.....

.....

.....

.....

III.2 Déterminer le rendement η_2 de cette liaison.

.....

.....

.....

.....

III.3 Déterminer la vitesse de rotation de la vis (4). Justifier cette réduction.

.....

.....

.....

.....

III.4 Calculer en m/s, la vitesse de translation de la tige du vérin (6).

.....

.....

.....

.....

III.5 Calculer la puissance transmise à la tige du vérin.

.....

.....

.....

.....

III.6 Dédire la force transmise à la tige du vérin.

.....

.....

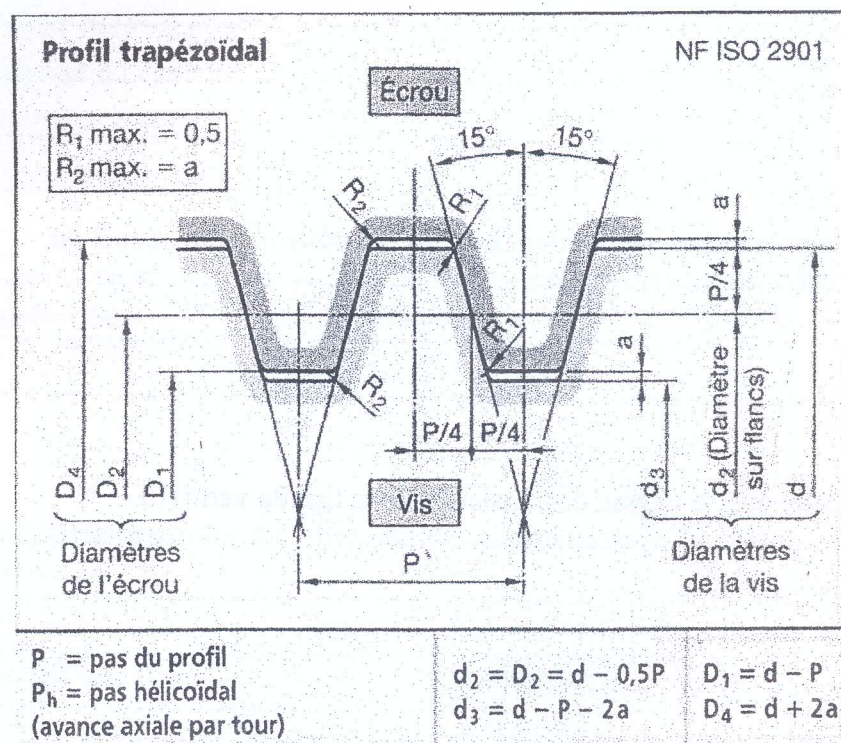
.....

.....

III.7 Calculer le couple exercé par la vis (4) sur l'écrou (5).

III.8 Déterminer la contrainte de cisaillement au niveau des filets de la vis (4).

III.9 Déterminer la pression de contact entre la vis (4) et l'écrou (5).



**NOTE**

--

AVIS IMPORTANT AUX ETUDIANTS

1. Chacune des feuilles de votre copie doit comporter une étiquette code à barres placée à l'endroit indiqué «coller ici votre code à barres»
2. Une copie d'examen comporte une seule «feuille principale» et des «feuilles suites» Sur chacune de vos feuilles, le code à barres est obligatoire.
3. Cette feuille d'examen est strictement personnelle Elle ne doit comporter aucun signe distinctif Elle doit être écrite en noir et/ou bleu
4. Le non respect de l'une de ces exigences peut faire attribuer la note ZERO à l'épreuve

Coller ici votre code à barre

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

00	25	50	75

Devoir Surveillé N°2 de Fabrication Mécanique**I- TRAVAIL DES MÉTAUX EN FEUILLES :**

1°/ Une entreprise, spécialisée dans la fabrication des pièces en tôle, veut réaliser un grand nombre de cache ventilation d'aération en EN AW-AL Cu3Pb qui est présenté à la figure 1. La pièce sera fabriquée à raison de 3000 pièces/mois pendant deux ans.

Pour fabriquer ces pièces : des tôles en bandes de largeur « l » et d'épaisseur 2 mm alimentent une presse, munie d'un outil de découpage à engrenages. La pièce finie (figure 1), sera obtenue à partir d'une première opération où on obtient : 4 perçages ($\Phi = 8\text{mm}$) et cinq lumières en un seul coup de la presse et achevée par une deuxième opération d'obtention d'un flan de dimension $120 \times 120 \text{mm}^2$ en un seul poste.

a- Expliquer la désignation du matériau de la pièce : EN AW-AL Cu3Pb.

.....

.....

b- Donner le nom de chaque opération réalisée pour obtenir la pièce finie (figure 6). (1pts)

Opération 1 : 4 perçages $\Phi = 8\text{mm}$ et cinq lumières

.....

Opération 2 : flans de dimension $120 \times 120 \text{mm}^2$

.....

Nom, prénom et signature de l'enseignant surveillant	
---	--

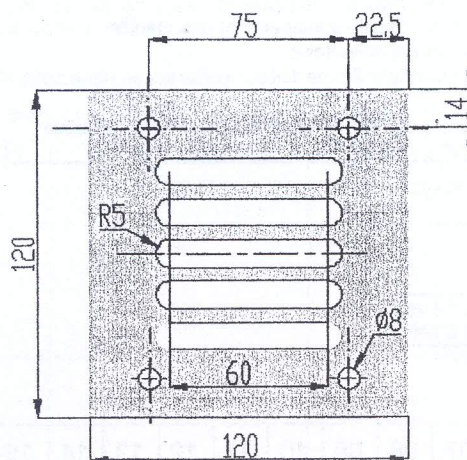


Figure 1. Cache ventilateur d'aération.

c- Déterminer le nombre de poinçons nécessaires pour réaliser la pièce finie

.....

d- Déterminer le périmètre de l'opération 1

.....

.....

e- Déterminer le périmètre de l'opération 2

.....

.....

2°/ Calculer l'effort F_1 (en kN) pour réaliser l'opération 1. Sachant que la résistance à la rupture par cisaillement de la pièce est égale : $R_c = 275$ MPa.

.....

.....

.....

a- Calculer l'effort F_2 (en kN) pour réaliser l'opération 2.

.....

.....

.....

b- Calculer l'effort F_{Tot} (en kN) pour réaliser une seule pièce.

.....

.....

c- La presse est équipée d'un dévêisseur, donner son rôle

II- FORGEAGE

1°/ On désire fabriquer en petite série l'arbre présentée dans le dessin de définition de la Figure 2.

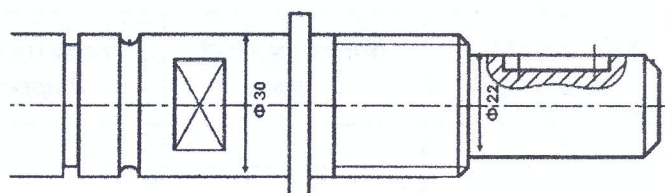


Figure 2. Arbre en 42CrMo4

a- Donner le mode d'obtention du brut de cette pièce et justifier.

Mode d'obtention:

Justification :

b- Donner la propriété métallurgique convenable à ce mode d'obtention

c- Citer les opérations nécessaires pour l'obtention de ce brut

2°/ Le brut de cette pièce est obtenu par estampage sur une presse.

a- Citer deux critères de choix du plan de joint

Critère 1 :

Critère 2 :

b- Quel est l'avantage de ce nouveau procédé ?

c- Quels sont les paramètres à prendre en considération pour l'obtention des formes et des dimensions de la pièce ?

d- Donner le rôle des bavures

e- Quels sont les avantages de ce procédé par rapport à l'usinage

.....

.....

III- SOUDAGE

Soit à souder deux pièces en acier inoxydable de forte épaisseur, la déformation doit être minimisée.

1°/ Compléter le tableau suivant :

	<i>Nom du procédé de soudage</i>	<i>Nature du métal d'apport</i>	<i>Forme du métal d'apport</i>	<i>Type de protection de la soudure</i>
Procédé 1				
<i>Travail Unitaire</i>				
Procédé 2				
<i>Travail Sériel</i>				

2°/ Donner deux solutions pour prévenir les déformations :

Solution 1 :

.....

Solution 2 :

.....

3°/ Proposer un traitement thermique qui serait approprié après le soudage des pièces, donner son nom ainsi que ces effets sur la pièce.

Nom du traitement :

Effets sur la pièce :

.....