

**Présentation de l'épreuve de
Construction électromécanique**
1^{er} groupe T2 coef : 3
Durée : 4h

TURBINE A VOILES

Le sujet comprend 07 feuilles numérotées de 1/7 à 7/7

Feuille	format	titre	A rendre	ne pas rendre
1/7	A3	Mise en situation		X
2/7	A3	Dessin d'ensemble		X
3/7	A4	Nomenclature		X
4/7	A3	Etude cinématique Etude du frein électromagnétique	X	
5/7	A3	Etude graphique Cotation fonctionnelle	X	
6/7	A3	Dessin de définition	X	
7/7	A3	Etude mécanique	X	

MISE EN SITUATION :

Cet objet technique est l'invention de la société française CHARC (Centre d'Hydromécanique appliquée de Réparation et de Commercialisation). Il permet, par la force des courants d'air, la production d'électricité.

Il est constitué d'un mat central vertical rigide portant des mats latéraux horizontaux disposés en croix ou X.

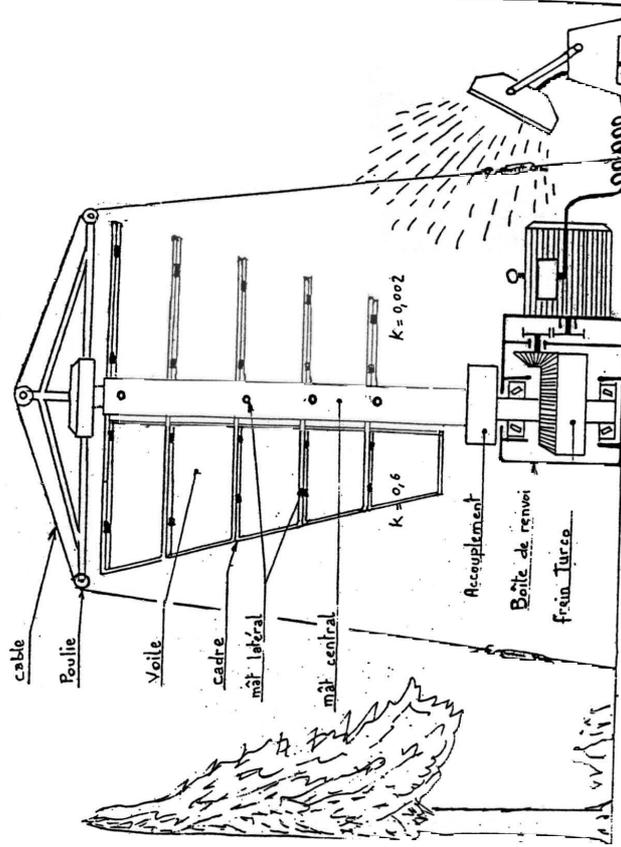
La liaison pivot entre le mat central et les mats latéraux est commandée par un système mécanique situé à l'intérieur du mat central, elle permet

L'orientation des faces ou des profils des voiles selon l'importance des courants d'air (cyclone, vent modéré). ($k = 0,6$; $k = 0,002$)

Un accouplement rigide lie le mat central à l'arbre primaire de la boîte de renvoi qui renferme un pont conique et un pont parallèle à sa partie supérieure et un frein électromagnétique TURCO à sa partie inférieure.

A la sortie du réducteur est incorporé un générateur de courant électrique.

L'étude se porte sur la boîte de renvoi. (voir feuille 2/7)



Barème

Question2	2-1-1,5 pts	3-6	0,5pt	0,5pt
	2-2-0,5pt	4-1	2,5pts	
	2-3-0,5pt	4-2	3,5pts	6pts
	2-4-0,5pt			
Question3	3-1-1-0,5pt	Question5	1pt	1pt
	3-1-2-0,5pt	Question6		
	3-1-3-0,5pt	6-2-1	3pts	
	3-2-0,25pt	6-2-2	0,75pt	3,75pts
	3-3-0,25pt	6-3-1	1,5pts	
	3-4-0,25pt	6-3-2	1,5pts	3pts
	3-5-0,5pt			

Total = 20points

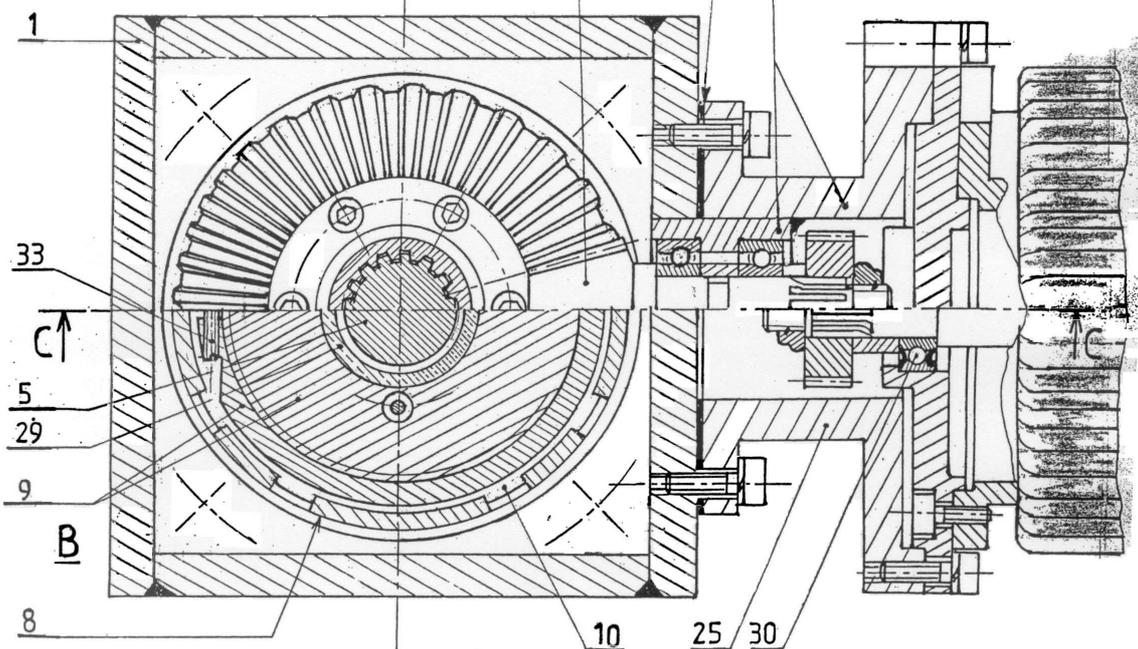
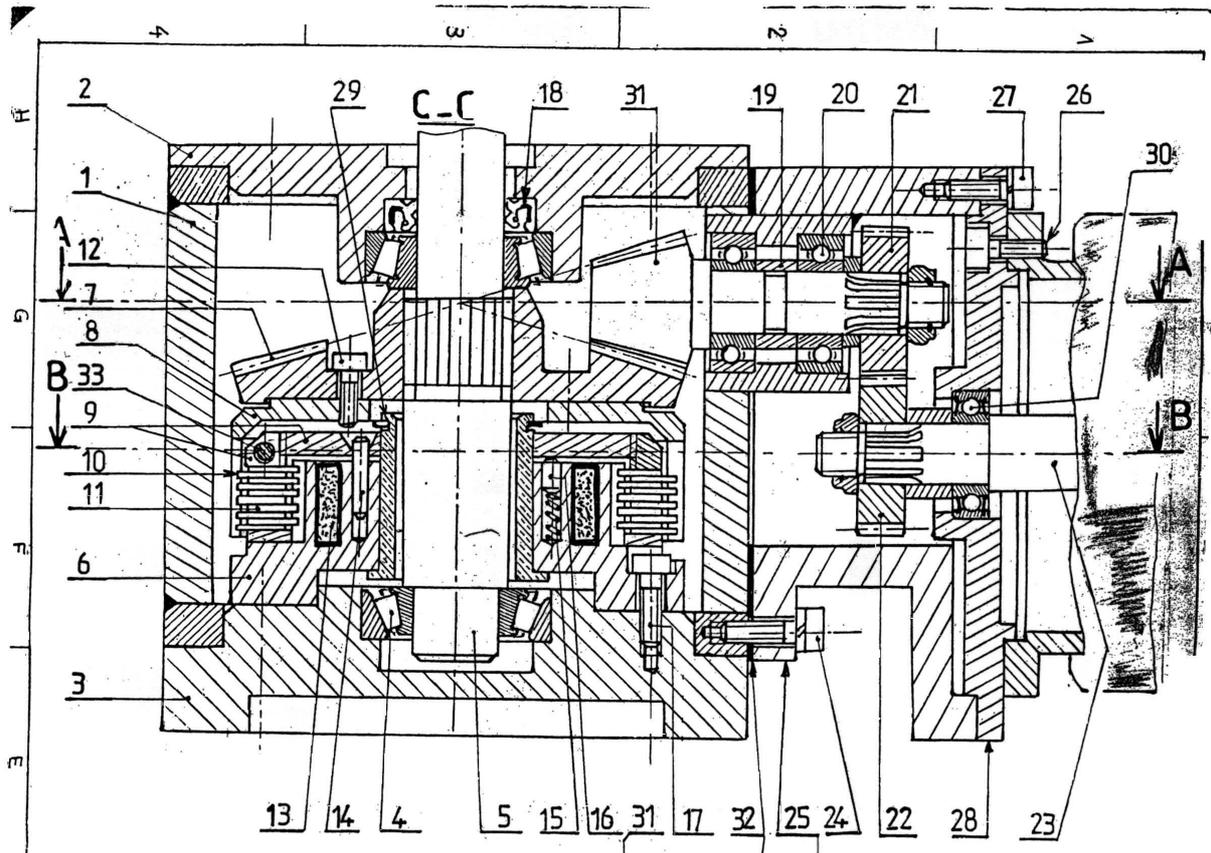
UNIVERSITE DE DAKAR - BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU 2nd DEGRE
Durée : 04 H
Coefficient : 03

Epreuve

CONSTRUCTION ELECTROMECHANIQUE

Série : T2
..... Groupe
Code : 087ARA.04

Feuille N°1/7



Echelle: 1:2

UNIVERSITE DE DAKAR - BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU 2 nd DEGRE	
Durée : 04 H	Epreuve
Coefficient : 03	Série : T2
Feuille N° 3/7	...1 ^{er} ... Groupe
	Code : ORTABA M

33	1	Vis		
32	1	Cale		
31	1	Pignon conique	18CrMo4(18CD4)	Z = 11 dents
30	1			Roulement
29	1			
28	1	Flasque avant du générateur		
		Vis CHC, M10-32/24		
		Vis CHC, M10-28/22		
		Carter du réducteur parallèle		
		Vis CHC, M10-40/30		
		Arbre rotor du générateur	XC25	
22	1	Roue	18CrMo4(18CD4)	Z = 35 dents
21	1	Roue	18CrMo4(18CD4)	Z = 36 dents
20	2	30BC03		Roulement
	1	Entretoise		
	1	Joint IEL		Joint à lèvres
	4	Vis CHC, M10-35/24		
16	3	Doigt poussoir		
15	3	Ressort cylindrique de compression		
14	2	Pied de centrage		
13	4	Bobine électromagnétique		
12	6	Vis CHC, M10-28/22		
	5		CW453K(CuSn8)	Fritté
			C35(XC38)	
		Cloche d'entraînement		Matricée
7	1	Roue conique	18CrMo4(18CD4)	Z = 35 dents
6	1	Inducteur		
5	1	Arbre primaire	C25 (XC25)	
4	2	40KB03		Roulement
3	1	Couvercle inférieur		
2	1	Couvercle supérieur		
	1	Carter principal		
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observation

UNIVERSITE DE DAKAR - BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU 2nd DEGRE

Durée : 04 H

Epreuve

Série : T2

Coefficient : 03

CONSTRUCTION ELECTROMECHANIQUE

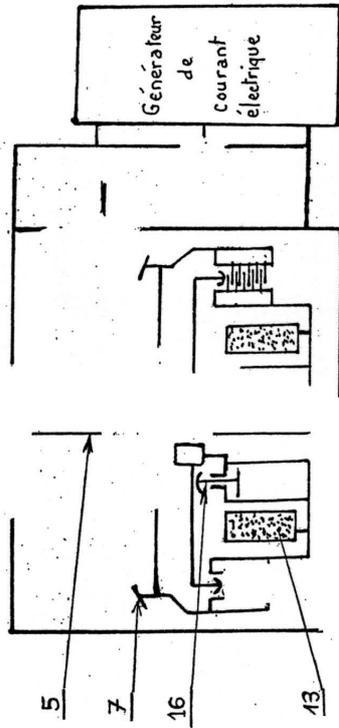
...1^{er} ... Groupe

Feuille N° 3 / 7

Code : 08T18A/01

2 ETUDE CINEMATIQUE

2-1 Compléter le schéma cinématique minimal représentant la coupe C-C



2-2 Déterminer le rapport de réduction r du réducteur (au 1/100 près)

2-3 En déduire la fréquence de rotation du mat central pour avoir au générateur une vitesse de 1500tr/mm

2-4 On donne 500tr/mm la fréquence de rotation du mat central. Dès que le frein électromagnétique est activé ce mat central met un temps de 2 secondes pour s'immobiliser.

- calculer l'angle θ balayé par les mats latéraux durant cette période de freinage

3 ETUDE DU FREIN ELECTROMAGNETIQUE

3-1 La pièce 2 est en deux éléments assemblés par liaison hélicoïdale.

3-1-1 Justifier ce choix et dire quel en est l'avantage dans le fonctionnement.

3-1-2 Par quel nom peut-on désigner cet élément 2

3-1-3 Quel rôle jouent la fente et la vis 33.

3-2 Quel est le matériau de la pièce 29.

3-3 Justifier le choix d'un tel matériau.

3-4 Quel ajustement lui choisiriez-vous avec la pièce 2.

3-5 Nommer les pièces suivantes : 10 et 11

10 1.

11.

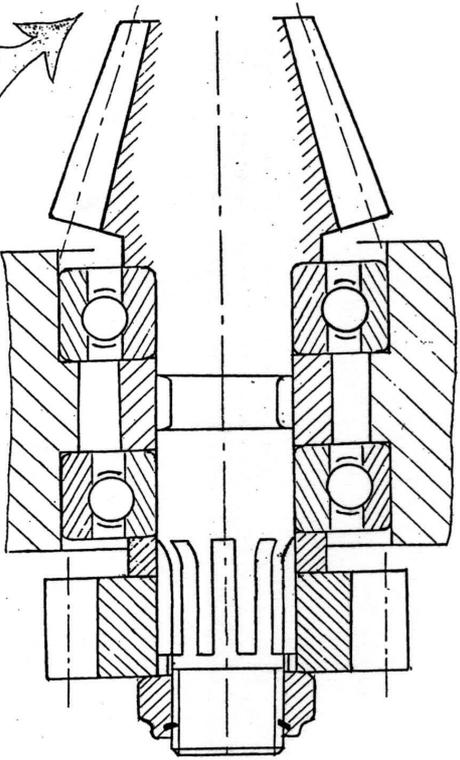
3-6 Expliquer en quelques lignes, le fonctionnement du frein dans les deux états de la bobine 13 (excité et non excité).

ETUDE GRAPHIQUE

MODIFICATION - CONCEPTION

Le constructeur décide de modifier le pignon conique arbré 31 par une roue conique montée sur une portée cylindrique de Ø20

Echelle 1:1

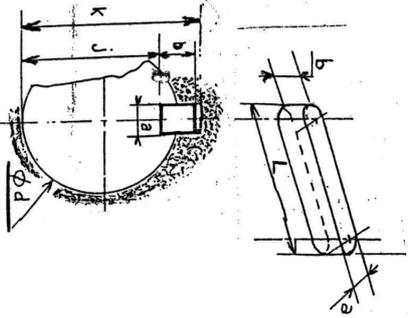


Solution à gauche

Portée cylindrique Ø20
Clavette parallèle, forme A de 6x6x30
Rondelle de serrage Øext.30, épaisseur 6
Vis à tête fraisée fendue F/90, M8-30

On donne
Clavette parallèle, de :

D	a	b	j	k
10A12	4	4	d-2,5	d+1,8
12A17	5	5	d-3	d+2,3
17A22	6	6	d-3,5	d+2,8
22A30	8	7	d-4	d+3,2

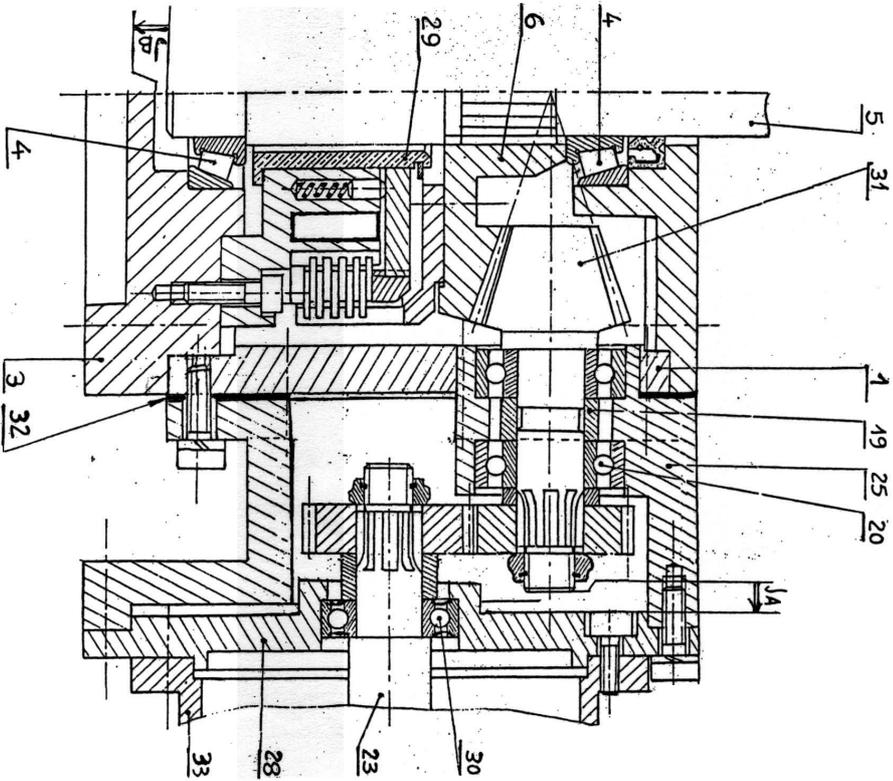


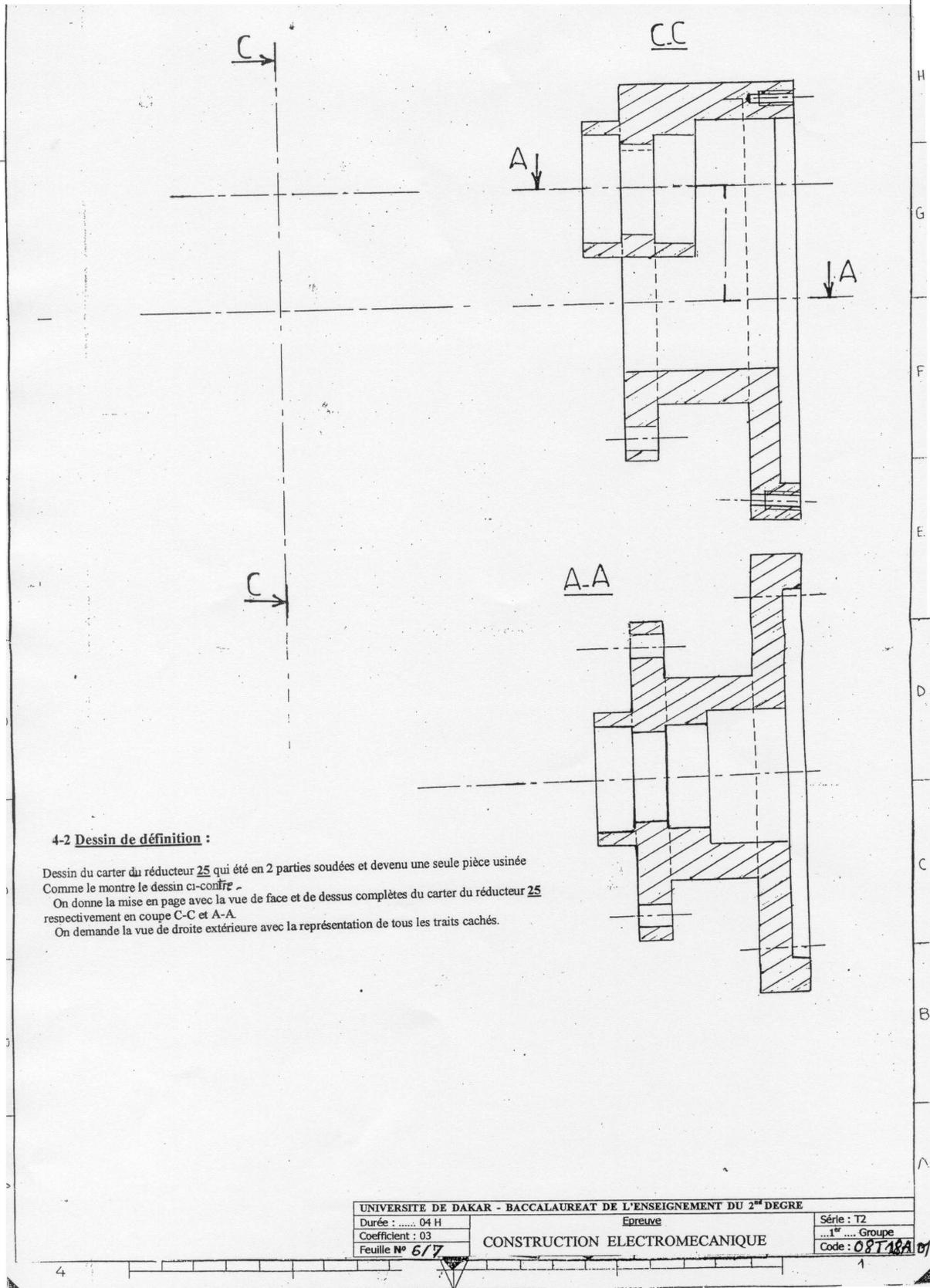
COTATION FONCTIONNELLE

Tracer l'isométrique de cotes relatives aux conditions

-JA : entre le bout d'arbre 31 et le flasque 28 du générateur.

-JB : entre l'extrémité inférieure de l'arbre primaire 5 et le fond intérieur du couvercle 3.





4-2 Dessin de définition :

Dessin du carter du réducteur 25 qui été en 2 parties soudées et devenu une seule pièce usinée
 Comme le montre le dessin ci-contre -
 On donne la mise en page avec la vue de face et de dessus complètes du carter du réducteur 25
 respectivement en coupe C-C et A-A
 On demande la vue de droite extérieure avec la représentation de tous les traits cachés.

UNIVERSITE DE DAKAR - BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU 2 ^{ME} DEGRE		Epreuve	
Durée : 04 H		Série : T2	
Coefficient : 03		...1 ^{er} ... Groupe	
Feuille N° 6/7	CONSTRUCTION ELECTROMECHANIQUE	Code : 08T18A	07

6 MECANIQUE:

6-1 Dispositions constructives et hypothèses:

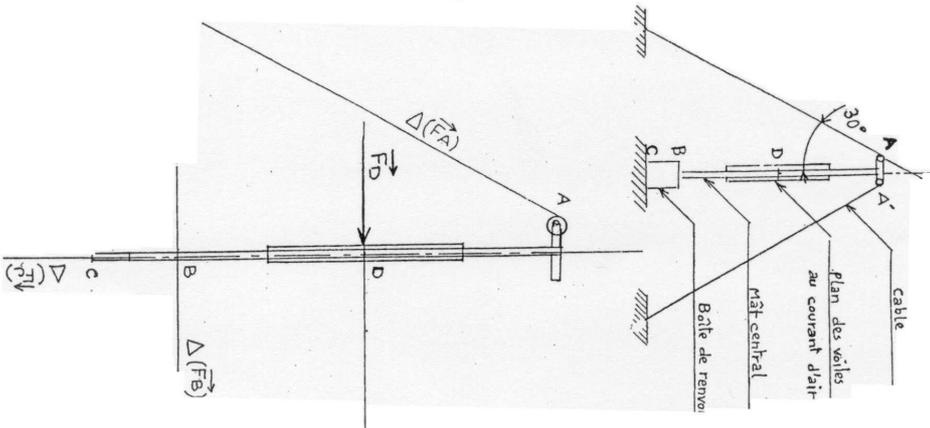
Le schéma ci-contre représente le mécanisme dans la phase travail. Cette position sera supposée être une position d'équilibre pour l'étude statique et celle de RDM. Les liaisons en A, B, C sont des liaisons pivots, parfaites sans frottement. Les poids de tous les solides du mécanisme sont supposés négligeables devant les efforts, de même que $V_{act} \ll V_{in}$ en A'.

6-2 STATIQUE:

Etude de l'équilibre du mat central S. On donne F_D : action du courant d'air sur les voiles; F_A : action du câble tendu sur le mécanisme; F_B : action en B et F_C : action en C.

6-2-1 Déterminer graphiquement les actions inconnues, on donne II F_D II = 10000N
Echelles Longueurs: 2 mm $\hat{=}$ 17mm

Forces: 1mm $\hat{=}$ 200N
6-2-2 Mettre en place les actions demandées sur le dessin isolé.

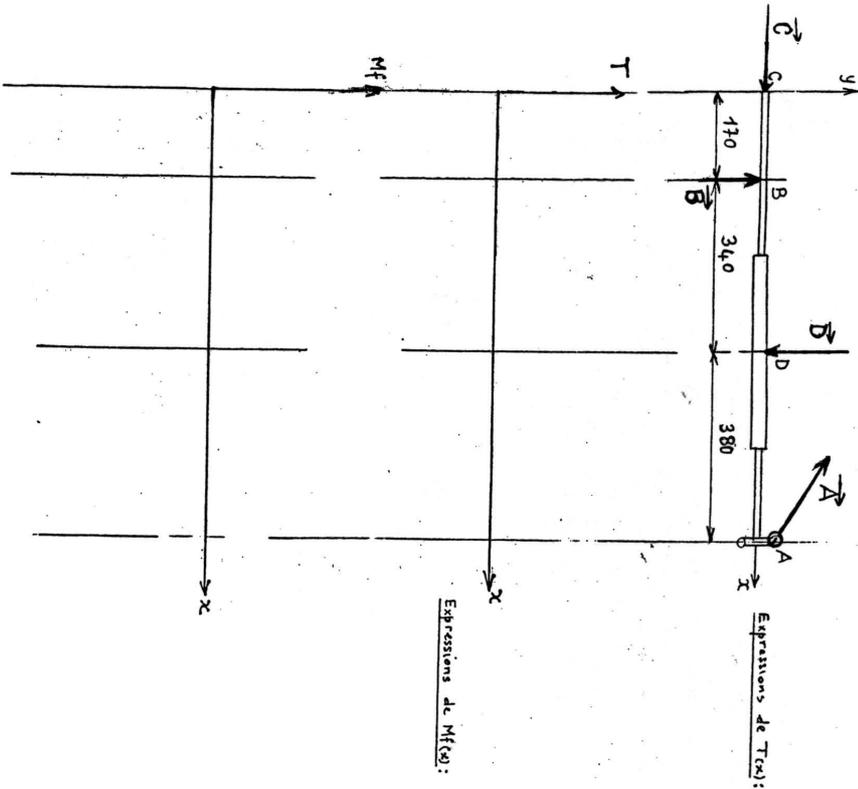


6-3 RESISTANCE DES MATERIAUX:

Le mat central est assimilé à une poutre soumise à la flexion, on donne les actions extérieures:

A	B	C	D
\vec{A}	\vec{B}	\vec{C}	\vec{D}
-7000N	0	7000N	0
3500N	6500N	0	10000N
0	0	0	0

6-3-1 Déterminer les expressions de T et M le long du mat central.
6-3-2 Tracer ensuite les diagrammes correspondants, obtenez M_{max} sur le diagramme.
On donne les échelles 1mm $\hat{=}$ 200N
1mm $\hat{=}$ 10⁵mmN



$F_A =$	$F_B =$	$F_C =$
---------	---------	---------

UNIVERSITE DE DAKAR - BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU 2 ^{ème} DEGRE	Série: 12
Durée: 04 H	1 ^{ère} Groupe
Coefficient: 03	
Feuille N° 7/7	Code: 08728A01
CONSTRUCTION ELECTROMECHANIQUE	