

**SESSION 2004**

**DUREE** : 4 heures

**COEFFICIENT** : 3

**E2- EPREUVE DE TECHNOLOGIE  
CONSTRUCTION ET MAINTENANCE D'UN AERONEF ( U2 )**

**Option : MS-CELLULE**

**DOSSIER QUESTIONS/REponses**

**COMPOSITION :**

**CE DOSSIER EST COMPOSE DE 14 PAGES + BAREME DE COTATION**

<b>A- STRUCTURE</b>	<b>PAGE S.R 1/14 à S.R 4/14</b>
<b>B- TRANSMISSION</b>	<b>PAGE S.R 5/14 à S.R 8/14</b>
<b>C- CARBURANT</b>	<b>PAGE S.R 9/14 à S.R 10/14</b>
<b>D- ELECTRICITE</b>	<b>PAGE S.R 11/14 à S.R 12/14</b>
<b>E- MOTORISATION</b>	<b>PAGE S.R 13/14 à S.R 14/14</b>

**BAREME DE COTATION PAGE 1/2 ET 2/2**

## A) DOC - STRUCTURE

A1) En accord avec le dossier technique **chapitre 1** (La documentation d'exploitation de l'appareil) citer le manuel que doivent consulter les responsables de la maintenance afin de définir les périodicités et programmes de visite des hélicoptères ?

A2) Citer le manuel que doivent consulter les spécialistes de l'approvisionnement afin de reconnaître par son numéro de référence une pièce de l'appareil ?

A3) Actuellement les structures d'hélicoptères sont réalisées en grande partie à l'aide de matériaux « plastique » Ces matériaux nouveaux appartiennent à 2 grandes classes:

- Les thermoplastiques
- Les thermodurcissables

Donner la principale différence de mise en œuvre entre ces deux matériaux.

- Les thermoplastiques :

- Les thermodurcissables :

A4) Pour faciliter la maintenance de la partie inférieure de l'appareil, trois rotules permettent le levage de la structure au moyen de vérins hydrauliques.  
Situier exactement la position de ces trois rotules de levage.

A5) Le plancher cabine de l'appareil ( épaisseur 1,2 mm ) est riveté sur deux poutres latérales ( épaisseur 2 mm ) qui assurent la rigidité de la structure. Les rivets utilisés sont du type : Tête goutte Ø 3,2 mm ( 2017 ).  
Suivant **dossier annexe N° 2** calculer la longueur des rivets, avant écrasement.

***LONGUEUR DES RIVETS =***

A6) Dans la question précédente la désignation numérique des rivets est 2017. Quel est le métal d'alliage principal correspondant à cette désignation ?

A7) Rôle du plan fixe horizontal de l'empennage de l'hélicoptère ?

A8) Les empennages sont aujourd'hui généralement réalisés en matériaux composite.

Citer 2 principaux avantages de ces matériaux ?

A9) La RESONANCE SOL est un phénomène dont les vibrations qui en résultent peuvent provoquer le basculement et la destruction de l'appareil.

Quels éléments permettent d'éliminer ce phénomène sur cet appareil?

A10) Dans le **chapitre 2.6.1** ( atterrisseurs à patins ) que représente le symbole  accompagner du chiffre **40**

 <b>40</b>
--

A10-1) Que désigne le terme "**métallisation**" ?

--

A10-2) Quelles sont les raisons principales d'une métallisation?

--

## B) TRANSMISSION AU ROTOR PRINCIPAL

B1) En général, quel est le rôle d'une B.T.P ? ( Boîte de Transmission Principale )

B2) La B.T.P sur cet hélicoptère ( Boîte de Transmission Principale ) est composée de différents modules interchangeables.  
Citer ces différents modules.

B3) En utilisant les rapports de réduction **Chapitre 3.3.1**, ainsi que la vitesse d'entrée BTP ( 6000 tr/mn ), calculer la vitesse de rotation de l'arbre rotor, en tr/mn.

**Nota : Faites apparaître votre méthode de calcul.**

B4) Comment s'effectue la lubrification de la B.T.P ( boîte de transmission principale ) sur cet hélicoptère ?

( Cocher la bonne réponse )

- Barbotage
- Graisse
- Sous pression

B4-1) Donner le nom et la fonction des composants **Rep 1, Rep 6, Rep 12. Page D.T 14/31**

- Rep 1 :

- Rep 6 :

- Rep 12 :

B5) Citer les fonctions principales d'un circuit de lubrification.

## ROTOR PRINCIPAL

B6) Calculer la vitesse de rotation en extrémité de pale **Chapitre 4-1** du DT ( **Généralités** ) pour une vitesse rotor de 386 tr/mn.

**Nota : Faites apparaître votre méthode de calcul.**

NOTA:  $V = \omega \cdot R$  (  $\omega$  : Vitesse angulaire en radians par seconde )

$$\omega = \frac{\pi \cdot N}{30}$$

$$V =$$

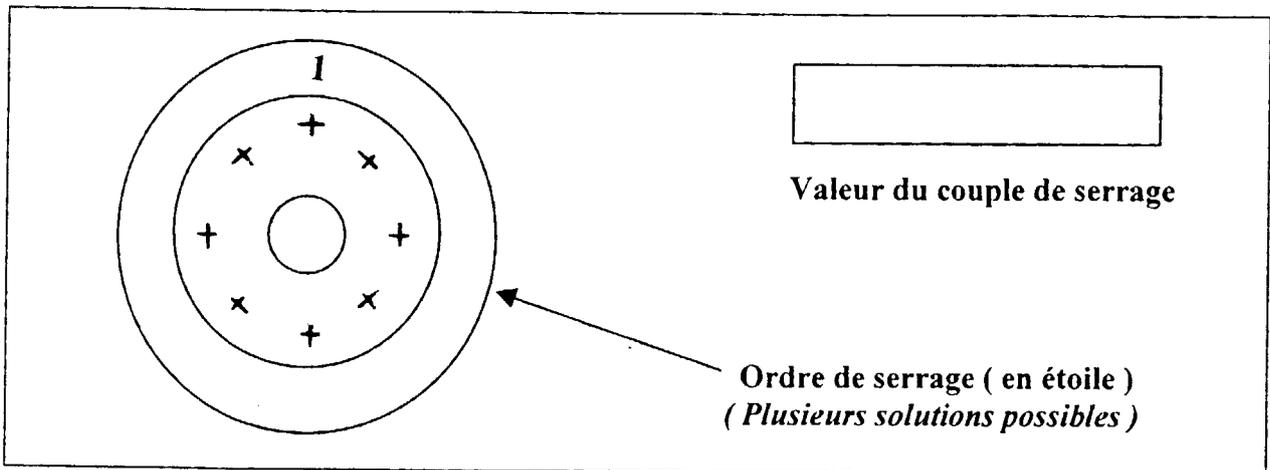
B7) Citer les trois commandes qui permettent au pilote de contrôler le vol de cet hélicoptère.

-  
-  
-

B8) **Chapitre 4.2 D.T 17/31** ( Liaison arbre rotor – Boite de transmission )

- Dans la figure ci-dessous, numéroté de 1 à 8 l'ordre de serrage en étoile, des vis de fixation de la rondelle d'appui Rep 2.

- A l'aide du dossier **annexe 2**, indiquer la valeur du couple de serrage appliquée à la rondelle d'appui **Rep 2** avec vis **Rep 8** et écrou **Rep 9**.



B9) **Chapitre 4.3** (contrôle du nombre de tours rotor. NR)

- Quels éléments permettent d'assurer le fonctionnement et le contrôle du nombre de tours rotor ( NR)

-  
-  
-  
-

B10) Dans le circuit de principe **chapitre 4.4**, expliquer le rôle du bouton poussoir KLAXON en positions arrêt et marche.

Position arrêt :

Position Marche :

## C) CIRCUIT CARBURANT

C1) Expliquer le rôle et le fonctionnement du **Rep 9** dans le schéma du circuit carburant **chapitre 5.1** du dossier technique.

ROLE :

FONCTIONNEMENT :

C2) Citer 2 critères de choix d'un filtre.

-

-

C3) Dans le schéma du filtre carburant **chapitre 5-2-1**, la tige du témoin **Rep 2** est représentée dans deux positions différentes.

- a) Quelle en est la raison ?
- b) Expliquer son principe de fonctionnement.

<ul style="list-style-type: none"><li>- a)</li> <li>- b)</li></ul>
--

C4) Donner la nature du réservoir monté sur cette version d'appareil.

--

C5) Les réservoirs carburant sont généralement équipés de clapets de purge. Citer les raisons essentielles nécessitant la présence de ces clapets.

--

**D)**

**DOC-ELECTRICITE**

D1) Suivant dossier technique **chapitre 6-1**, donner la raison qui provoque l'allumage du voyant CARBURANT au tableau de pannes.

D1-1) Quel type de détecteur permet l'allumage du voyant CARBURANT ?

D2) Expliquer le fonctionnement du jaugeur capacitif 23Q dans les **chapitres 6-1 et 6-2**.

D3) Dans le schéma de principe du dossier technique **chapitre 6-2**, citer la barre bus qui permet d'alimenter la pompe 21Q ?

D3-1) Donner la valeur du fusible de protection de la pompe citée ci-dessus.

D4) Suivant dossier technique **chapitres 6-2 et 6-3**, expliquer le fonctionnement du transmetteur de pression 22Q.

E)

**DOC - MOTORISATION**

E1) Suivant dossier technique **chapitre 7-1** renseigner le tableau ci-dessous avec le repère correspondant à la classe du propulseur.

<b>CLASSIFICATION PROPULSEURS</b>	<b>REPERES</b>
TURBO-MOTEUR ( Turbine liée )	
TURBO-GENERATEUR D'AIR	
TURBO-PROPULSEUR ( Turbine liée )	
TURBO-REACTEUR ( Double flux, simple corps )	
TURBO-MOTEUR ( Turbine libre )	
MOTO-PROPULSEUR ( Turbo-compound )	
TURBO-REACTEUR ( Double corps, double flux )	
TURBO-PROPULSEUR ( Turbine libre )	
TURBO-REACTEUR ( Simple flux )	

E-2 Indiquer la forme d'énergie produite par les deux différentes classes de motorisation citées ci-dessous. La lettre **F** représente la poussée, et la lettre **P** la puissance.  
 Cocher les bonnes réponses.

TURBO-REACTEUR :	<input type="checkbox"/> <b>F</b> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <b>P</b> <input type="checkbox"/>
TURBO-MOTEUR :	<input type="checkbox"/> <b>F</b> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <b>P</b> <input type="checkbox"/>

E-3 Citer les quatre principales phases de fonctionnement d'une turbine à gaz.

-1°)
-2°)
-3°)
-4°)

E-4 Indiquer l'évolution des paramètres de pression **P** et température **T** dans les étages à l'aide des symboles suivants ( augmente ↗ , diminue ↘ , constante = )

	<b>P</b>	<b>T</b>
<b>COMPRESSEUR</b>		
<b>CHAMBRE DE COMBUSTION</b>		
<b>TURBINE</b>		

TOTAL...../ 100	NOTE...../ 20
-----------------	---------------

**BAREME DE COTATION ( Page 1/2 )**

CHAPITRE	QUESTION N°	NOMBRE DE POINTS
<b>A) STRUCTURE</b>		
	<b>A1</b>	/1
	<b>A2</b>	/1
	<b>A3</b>	/2
	<b>A4</b>	/3
	<b>A5</b>	/3
	<b>A6</b>	/1
	<b>A7</b>	/2
	<b>A8</b>	/2
	<b>A9</b>	/1
	<b>A10</b>	/2
	<b>A10-1</b>	/2
	<b>A10-2</b>	/2
		<b>/22</b>
<b>B) TRANSMISSION</b>		
	<b>B1</b>	/3,5
	<b>B2</b>	/1,5
	<b>B3</b>	/4
	<b>B4</b>	/2
	<b>B4-1</b>	3
	<b>B5</b>	/2
	<b>B6</b>	/4
	<b>B7</b>	/3
	<b>B8</b>	/4
	<b>B9</b>	2
	<b>B10</b>	/3
		<b>/32</b>

**BAREME DE COTATION ( Page 2/2 )**

<b>CHAPITRE</b>	<b>QUESTION N°</b>	<b>NOMBRE DE POINTS</b>
<b>C) CARBURANT</b>		
	<b>C1</b>	/3
	<b>C2</b>	/3
	<b>C3</b>	/4
	<b>C4</b>	/2
	<b>C5</b>	/3
		<b>/15</b>
<b>D) ELECTRICITE</b>		
	<b>D1</b>	/2
	<b>D1-1</b>	/1
	<b>D2</b>	/2
	<b>D3</b>	/3
	<b>D3-1</b>	/2
	<b>D4</b>	/4
		<b>/14</b>
<b>E) MOTORISATION</b>		
	<b>E1</b>	/4,5
	<b>E2</b>	/4
	<b>E3</b>	/4
	<b>E4</b>	/4,5
		<b>/17</b>