

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL  
AÉRONAUTIQUE  
OPTION : MÉCANICIEN, SYSTÈMES-AVIONIQUE**

**Session 2011**

**CORRIGÉ**



**Durée : 4 heures**

**Coefficient : 3**

**ÉPREUVE E2 – ÉPREUVE DE TECHNOLOGIE**

**(U2) - CONSTRUCTION ET MAINTENANCE D'UN  
AERONEF**

# 1. GENERALITES AVION

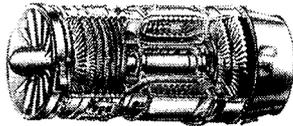
Question 1 : (3pts)

En utilisant la figure 1 du dossier technique, remplissez le tableau de dimension suivant (dimension en mètre arrondi à l'unité) :

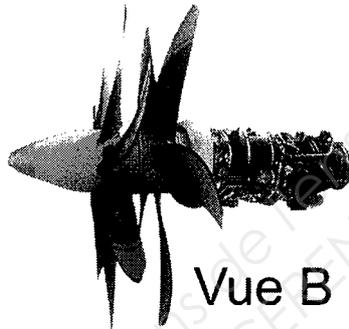
	Dimension en mètre
Longueur de l'aéronef	35 m
Envergure de l'aile	34 m
Envergure de l'empennage	13 m

Question 2 : (1pt)

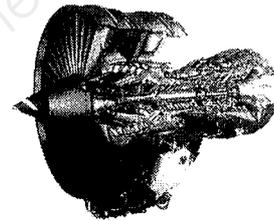
Lequel de ces 3 moteurs est un réacteur double flux et double attelage (Cocher la bonne proposition) :



Vue A



Vue B



Vue C

- a) Vue A
- b) Vue B
- c) Vue C

**CORRIGE**

Question 3 : (1pt)

Quel est l'avantage d'un réacteur double flux par rapport à un réacteur simple flux, à poussée équivalente?

Le réacteur double flux (Cocher la bonne proposition) :

- a) fonctionne au-delà de mach 1
- b) n'est pas concerné par le phénomène de pompage
- c) possède un meilleur rendement en subsonique

Question 4 : (2pts)

Citer deux types d'alliages d'aluminium rencontrés en aéronautique :

Duralumin, Zical, Alpac, Manganèse, Duralinox, Almasilium

Question 5 : (1pt)

Quel est l'avantage des matériaux composites (fibres de carbone, fibres de verre, époxy, ...) utilisés en aéronautique (Cocher la bonne proposition):

- a) Faible coût de la matière première
- b) Légèreté et résistance
- c) Insensible aux chocs

Question 6 : (2pts)

La figure 3 du dossier technique illustre un PFD (Primary Flight Display). Cet instrument indique à l'équipage que l'avion est actuellement en descente à 500ft/min. Le pilote décide de monter en tirant sur le mini manche. Quelle gouverne va bouger ? Préciser dans la réponse le sens de déplacement de cette gouverne

La gouverne de profondeur va se déplacer vers le haut

Question 7 : (1pt)

La figure 3 du dossier technique montre que notre aéronef est au cap 325. Autour de quel axe mesure-t-on ce cap ? (Cocher la bonne proposition)

- a) Axe de Roulis
- b) Axe de Tangage
- c) Axe de Lacet

**CORRIGE**

## 2. GENERATION HYDRAULIQUE

Question 8 : (1pt)

L'aéronef du dossier technique utilise un liquide hydraulique de type synthétique.  
Citer une autre famille de liquide hydraulique.

Liquide hydraulique minéral

Question 9 : (2pts)

Donner le nom des générateurs de pression hydraulique sur le circuit bleu :

- Pompe électrique
- RAT

Question 10 : (2pts)

Laquelle de ces propositions est exacte (Cocher la bonne proposition) :

L'aéronef est équipé de 3 circuits hydrauliques fonctionnant en permanence mais il n'y a aucune possibilité de transfert de liquide hydraulique d'un circuit vers l'autre

L'aéronef est équipé de 4 circuits hydrauliques fonctionnant en permanence mais il n'y a aucune possibilité de transfert de liquide hydraulique d'un circuit vers l'autre

L'aéronef est équipé de 3 circuits hydrauliques fonctionnant en permanence avec possibilité de transfert de liquide hydraulique d'un circuit vers l'autre

Question 11 : (2pts)

Une des conditions de sortie de la RAT (Ram Air turbine) est une vitesse supérieure à 100kt. Donner le nom du calculateur qui fournit cette information à la RAT de cet aéronef

C'est l'ADIRU 1 (réponse sur fig 13 ou 17)

**CORRIGE**

### 3. GENERATION ELECTRIQUE

Question 12 : (2pts)

Quel est le rôle d'un transformateur-redresseur (T/R) :

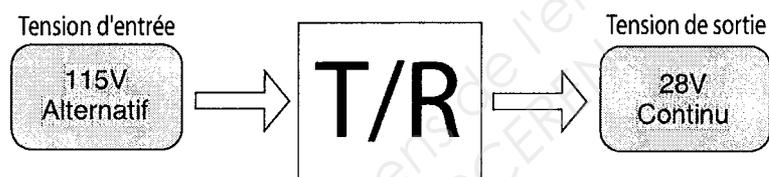
Un transformateur-redresseur permet de

Diminuer une tension

De changer la nature d'un courant (courant alternatif / courant continu)

Question 13 : (2pts)

Complétez le schéma suivant en indiquant la valeur des tensions sur ce transformateur-redresseur.



Question 14 : (2pts)

La tension fournie par le groupe de parc de cet aéronef sera de (Cocher la bonne proposition) :

- a) 115 V / 400 Hz
- b) 28 VDC
- c) Réponses A et B

**CORRIGE**

Question 15 : (2pts)

L'alternateur de secours a pour caractéristiques 5kVA / 115 V / 400 Hz.

115 V représente la tension fournie par cet alternateur.

Indiquez ce que représentent les caractéristiques suivantes:

5kVA : La puissance apparente ou nominale

400Hz : La fréquence

Question 16 : (1pt)

Les batteries ont une capacité de 23 Ah.

Une batterie pourra donc fournir 46A de façon continu et constante pendant (Cocher la bonne proposition):

- a) 1 heure
- b) 1/2 heure
- c) 2 heures

Question 17 : (2pts)

La prise de parc est équipée de 2 bornes plus courtes que les 4 autres.

Donner les deux raisons de cette technologie :

- Détrompage mécanique : pas de possibilité de brancher la prise de parc dans le mauvais sens
- Eviter les arcs électriques à la déconnexion de la prise (utilisation d'un relais commandé par les deux bornes plus courtes)

**CORRIGE**

Question 18 : (1pt)

A l'aide des figures 7 et 8 du dossier technique, donner la particularité des « HOT BAT BUS »

Une HOT BAT BUS est connectée directement à la batterie sans aucun relais de ligne. Cette bus est donc toujours alimentée et n'y a aucun moyen de la désalimenter (sauf en débranchant la batterie de bord)

Question 19 : (2pts)

Compléter le tableau suivant à l'aide des figures 7 et 8 du dossier technique.

Éléments	FIN (Fonctionnal Item Number)
Exemple : Batterie 1	Réponse : 2PB1
Alternateur 2	4000XU
Alternateur de secours	8XE
Barre Bus Essentielle DC	4PP
Relais de ligne de l'alternateur APU	3XS

Question 20 : (1pt)

A l'aide de la figure 8 du dossier technique et sachant que la distribution de cet aéronef est de type « Alternateur Isolés », quel est le rôle du relais BTC-1 (FIN : 11XU1).

(Cocher la bonne proposition):

- a) Mettre en ligne l'alternateur 1
- b) Mettre en parallèle les alternateurs 1 et 2
- c) Transférer l'alimentation de l'alternateur 1 vers l'AC BUS 2

Question 21 : (2pts)

Les alternateurs de cet aéronef sont de type « Brush Less » (sans balais).

Donner deux avantages de ce type d'alternateur :

Voici 3 réponses possibles sur les 2 demandées

- Pas de frottements donc pas d'usure, pas d'entretien

- Pas d'étincelles produites au collecteur donc pas d'étincelles et donc pas de parasites néfastes à certains circuits avions comme les systèmes radio

- C'est un système autonome grâce au PMG

**CORRIGÉ**

Question 22 : (2pts)

Sur cet aéronef, les alternateurs sont régulés en tension par un calculateur. Quel est le nom de ce calculateur ?

Réponse dans le dossier technique : GCU (Generator Control Unit)

Question 23 : (2pts)

Sur la figure 20 du dossier technique, le module 42XS est un ensemble de trois transformateurs d'intensité. Quel est son rôle ?

Il effectue une mesure de courant dans chaque feeder avant le relais de ligne APU. Les courants seront comparés avec les courants des transformateurs d'intensité situés dans l'alternateur afin de savoir s'il y a eu une fuite de courant dans la ligne feeder.

On appelle ce montage la protection défaut feeder

Question 24 : (1pt)

Expliquer pourquoi l'alternateur APU n'est pas entraîné en rotation par un CSD (Constant Speed Drive)

Contrairement aux réacteurs, l'APU tourne à régime constant et entraîne donc l'alternateur toujours à la même vitesse.

Question 25 : (4pts)

Compléter le tableau ci-dessous à l'aide de la figure 20 du dossier technique. La colonne de gauche indique les numéros des bornes électriques de l'alternateur APU. La colonne de droite indiquera la nature de la tension sur les contacts de l'alternateur APU (AC : tension alternative ou DC : tension continue)

N° Contact	Tension
T1	AC
8	AC
9	DC
12	AC

Question 26 : (1pt)

Les circuits électriques de cet aéronef sont protégés par des disjoncteurs. Quelle protection procurent-ils ? (Cocher la bonne proposition):

- a) Protection contre les sur fréquences
- b) Protection contre les sur intensités
- c) Protection contre les sur tensions

Question 27 : (1pt)

Citer un élément électrique qui a le même rôle qu'un disjoncteur :

Un fusible

Question 28 : (2pt)

Sur la figure 13 du dossier technique, le disjoncteur (FIN : 6XE) est un disjoncteur surveillé.

Expliquer comment l'alarme « CB TRIPPED » (disjoncteur déclenché) est fournie par le disjoncteur.

Il y a un étage de contacts électriques supplémentaires (numéro 3 et 4) qui se ferment lorsque le disjoncteur se déclenche. Ce contact électrique sera ensuite pris en compte par un calculateur qui affichera une alarme « CB TRIPPED » au poste de pilotage (DTP20)

Question 29 : (1pt)

Sous chaque disjoncteur de la figure 13 on trouve une valeur.

La valeur inscrite sous le disjoncteur 9XE est « 3 ».

Quelle est l'unité de cette valeur ? (Cocher la bonne proposition):

- a) Ampère
- b) Watt
- c) Volt

**CORRIGE**

Question 30 : (1pt)

Lors de l'application de la procédure anormale « FUMEE SOUTE AVIONIQUE » (page 25 du dossier technique), l'équipage doit appuyer sur le bouton-poussoir « GEN 1 LINE ». Cela aura pour conséquence :

- a) de désexciter l'alternateur 1
- b) d'ouvrir le relais de ligne 1
- c) de couper les pompes carburant 1

Question 31 : (1pt)

Une détection de fumée sur un aéronef peut être effectuée avec (Cocher la bonne proposition):

- a) Des bilames
- b) Des détecteurs à chambres ionisées
- c) Des détecteurs de surchauffe à éléments résistifs

Question 32 : (1pt)

Sur la figure 21 du dossier technique, quelle est la différence entre le voyant repère 1 et le voyant repère 2

Le voyant 2 est réalisé avec une ampoule incandescente et le voyant 1 est une LED

Question 33 : (1pt)

Sur la figure 21 du dossier technique, le module 3000GQ est (Cocher la bonne proposition):

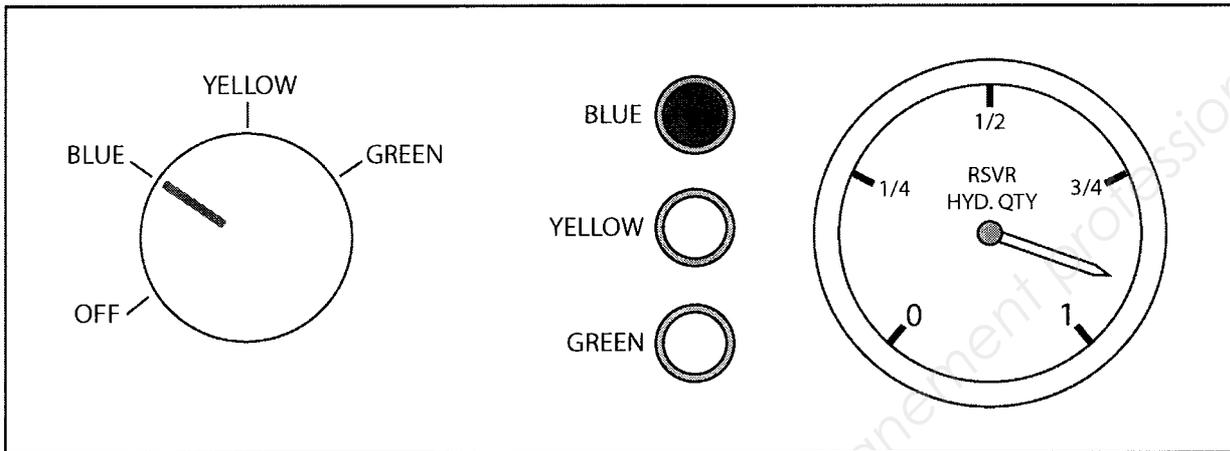
- a) Un moteur électrique
- b) Un alternateur
- c) Un synchro transmetteur

**CORRIGE**

**Question 34 :** (2pts)

La vue ci-dessous représente la façade du module « Indicateur niveaux des réservoirs hydrauliques » (FIN : 1834GQ).

Dessiner sur la vue ci-dessous la position du rotacteur et colorier le voyant qui est allumé d'après la représentation électrique de la figure 21 du dossier technique.



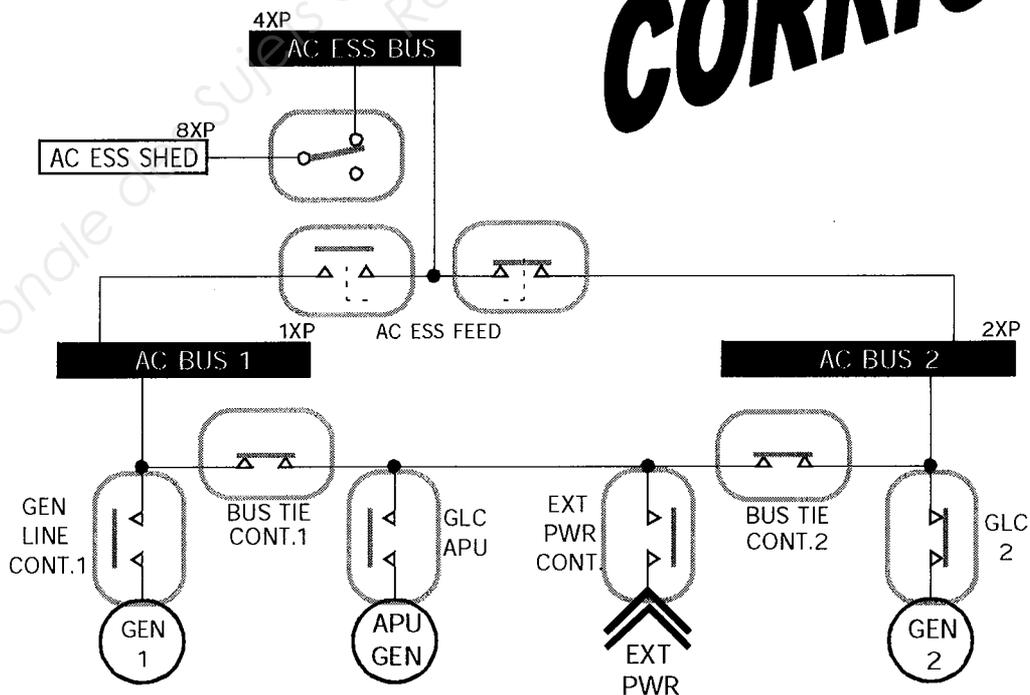
**Question 35 :** (3pts)

Le schéma ci-dessous est une partie du synoptique de génération électrique de l'aéronef (voir synoptique complet figure 7 du dossier technique).

Compléter le schéma ci-dessous en dessinant la position des contacts des 9 contacteurs entourés et en tenant compte des paramètres suivants :

- Aéronef en vol
- Réacteur gauche arrêté
- APU arrêté

**CORRIGE**



## 4. L'alternateur de secours (CSM/G)

Question 36 : (2pts)

Sur l'aéronef décrit dans ce sujet, l'alternateur de secours est entraîné (Cocher la bonne proposition):

- a) par l'APU
- b) par un moteur hydraulique
- c) par la RAT

**CORRIGE**

Question 37 : (2pts)

À l'aide de la figure 12 du dossier technique, expliquer le rôle de l'élément ayant la légende « YOKE »

L'élément repéré « yoke » est le plateau inclinable du moteur hydraulique. La vitesse de rotation du moteur hydraulique va varier en fonction de l'inclinaison de ce plateau et permettre ainsi de maintenir une vitesse de rotation de l'alternateur de secours constante (DT p14)

Question 38 : (2pts)

Le refroidissement de l'alternateur de secours est effectué (Cocher la bonne proposition):

- a) principalement par huile
- b) uniquement par air
- c) seulement en vol

Question 39 : (1pt)

À l'aide de la figure 8 du dossier technique, donner le rôle de l'élément repéré 1PE, alimenté par l'alternateur secours.

Il s'agit d'un transformateur redresseur qui transforme le courant alternatif de l'alternateur de secours en courant continu

Question 40 : (1pt)

La procédure d'essai de l'alternateur de secours est tirée d'une procédure du Manuel de Maintenance. Donner le chapitre (norme ATA 100) dans lequel on pourra trouver cette procédure.

On trouvera la procédure dans le chapitre 24

Question 41 : (1pt)

Si la procédure du Manuel de Maintenance n'est pas en accord avec la procédure d'essais fournie par le Bureau Technique, quelle procédure est prioritaire ? (Cocher la bonne proposition):

- a) La procédure du Manuel de Maintenance
- b) La procédure du Bureau Technique
- c) Ni l'une ni l'autre

**CORRIGÉ**

Question 42 : (2pts)

Le tableau ci-dessous décrit les différentes phases de l'essai opérationnel de l'alternateur de secours. Les phases de ce tableau ne sont pas inscrites dans le bon ordre chronologique de la procédure de test.

A l'aide de la procédure de test du dossier technique, indiquer dans la colonne de gauche du tableau ci-dessous le numéro de la phase afin de les remettre dans le bon ordre.

N° de Phase	Description
4	Vérifier l'alimentation des bus essentielles
6	Relâcher le bouton-poussoir « EMER GEN TEST »
3	Appuyer sur le bouton-poussoir « EMER GEN TEST »
5	Vérifier le délestage de certaines bus électriques
7	Couper l'alimentation électrique
1	Alimenter l'aéronef en électricité
2	Alimenter l'aéronef en hydraulique (circuit bleu)



## 5. Instruments de bord et Radionavigation

Question 43 : (3pts)

La figure 3 du dossier technique présente un PFD (Primary Flight Display). Cet instrument fournit à l'équipage des informations de vitesse, d'altitude, de vitesse verticale, d'attitude et de cap.

Remplir le tableau suivant en vous aidant de la figure 3 du dossier technique (ne pas oublier d'indiquer les unités des valeurs lues):

Informations	Valeurs lues
Exemple : Vitesse Verticale	Réponse : -500 ft/min
Altitude	700 ft
Vitesse	157 Kt (entre 150 et 160 kt accepté)
Cap	325°

Question 44 : (1pt)

En bas et à droite du PFD représenté sur la figure 3 du dossier technique, on trouve l'inscription « QNH 1009 ».

« 1009 » représente la pression statique en hectopascal (Cocher la bonne proposition) :

- a) au niveau standard
- b) au niveau du terrain
- c) au niveau de la mer

**CORRIGE**

Question 45 : (1pt)

Pour élaborer une vitesse avion par rapport à la masse d'air, les centrales anémométriques ont besoin de connaître (Cocher la bonne proposition) :

- a) La pression statique
- b) La pression totale
- c) Réponse a et b

Question 46 : (2pts)

La figure 4 du dossier technique représente un ND (Navigation Display). Cet écran affiche une page VOR.

Donner la plage de fréquence du système VOR, le pas et la particularité pour une partie de cette plage.

108 à 118 MHz (1pt) par pas de 0,05Mhz (50Khz) (0,5pt)

De la fréquence 108 à 112 Mhz on ne prendra que les dixièmes pairs (0,5pt)

Question 47 : (3pts)

À l'aide de la figure 4 du dossier technique, remplir le tableau suivant :

Informations VOR	Valeurs lues sur le ND
QDM	335
QDR	155
Radial sélectionné (CRS)	10
Zone TO/FROM	TO
Ecart de route (appelé aussi écart CRS ou écart radio)	>10° ou 35°

Question 48 : (1pt)

En bas et gauche du ND représenté sur la figure 4 du dossier technique, les pilotes peuvent lire la distance en Nautical Miles entre leur avion et la balise associée au VOR.

Quel système fournit cette information ?

DME : Distance Measuring Equipment

**CORRIGE**