

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

Durée : 4 heures

Session 2008
Coefficient 3

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL AÉRONAUTIQUE

Option : Mécanicien, systèmes-cellule

Épreuve E2 – Épreuve de technologie
Construction et maintenance d'un aéronef

DOSSIER QUESTION/REPOSE/CORRIGE : Pages de 1 à 12

CARBURANT/38

1. Par quels réservoirs sont alimentés les moteurs ? /1

Les réacteurs sont, pour ce type d'avion, alimentés à partir des réservoirs internes

2. Quelle est la condition d'arrêt automatique des pompes du réservoir central ? /1

*Lorsque le réservoir **central est vide**, les deux pompes s'arrêtent automatiquement et les deux vannes de transfert se ferment.*

3. Que permet le transfert de carburant dans le trim tank ? /1

Le système de transfert du trim tank permet de contrôler le centre de gravité de l'avion (CG).

4. Quelles sont les conditions pour que le transfert carburant vers le trim tank se termine ? /2,5

Le transfert arrière sera terminé quand :

- CG mesuré = CG cible - 0,5 % ou,
- Détection de haut niveau dans le réservoir du trim tank ou,
- Quantité dans un des réservoirs internes atteint 6250 kg ou,
- B/P T TANK sélectionne sur FWD ou,
- Sélection manuelle d'un transfert vers les réservoirs internes (depuis les réservoirs externes ou centraux)

5. Qu'indique l'allumage du voyant FAULT du bouton poussoir de commande des pompes BP des réservoirs internes ? /1

Allumé ambre quand la pression délivrée chute.

6. Que se passe-t-il lorsque le voyant HI LVL s'allume sur le panneau de remplissage extérieur ? /1

Fermeture automatique de la vanne de remplissage correspondante.

7. Connaissant le F.O.B. (fuel on board/carburant à bord) qui est de 90 000 litres, effectuer la répartition des masses carburant dans chaque réservoir (voir tableau, annexe 4) /2,5

*Left Outer 2772 Kgs, Left Inner 32028 Kgs, Right Inner 32028 Kgs,
Right Outer 2772 Kgs, Trim Tank 2400 Kgs.*

8. Quelle est la principale opération à effectuer lors d'un avitaillement pour éviter les risques d'incendie? /3

Assurer la mise au même potentiel électrique de l'avion et du véhicule avitailleur en les reliant avec un fil de masse

9. Dans quel document trouve-t-on la valeur de pression maximale d'avitaillement? /1

L'AMM (Aircraft Manuel Maintenance)

10. Une des fonctions du circuit carburant est de maintenir le C.G. à l'intérieur des limites pour : /1

- Adapter le C.G. en fonction de la poussée réacteur en phase d'accélération ou décélération
- ◆ *Diminuer la consommation carburant par réduction de la traînée en croisière*
- Conserver un facteur de charge inférieur aux tolérances de la structure

11. Que permet la nourrice située dans chaque réservoir ? /1

- permet de maintenir du carburant pour éviter le désamorçage des pompes d'alimentation des réacteurs en cas de g négatif.

12. A quoi servent les 2%, du volume des réservoirs, conservé vide ? /1

Après un remplissage des réservoirs jusqu'au haut niveau, un volume de 2% est prévu pour l'expansion thermique du carburant

13. Citer deux technologies de mesures de niveau carburant /2

- *Variation de densité/Température donc diélectrique*
- *Ultrason*
- *Magnétique*
- *Flotteur*

14. Quelle est la conséquence de la présence de carburant dans le réservoir de mise à l'air libre lors de l'avitaillement ? /1

Arrêt du remplissage

15. Quel est le but du circuit d'intercom ? /2

Robinet d'intercommunication (X Feed valve)

La X FEED valve permet d'alimenter n'importe quel réacteur à partir de n'importe quelle pompe.

16. Citer les commandes permettant l'ouverture ou la fermeture des robinets BP autorisant l'alimentation des réacteurs en carburant /2

L'alimentation en carburant de chaque réacteur se fait par un robinet BP.

Ces robinets sont commandés :

- par l'interrupteur ENG MASTER), ou*
- par le bouton poussoir coupe feu du réacteur correspondant.*

17. En cas de vol uniquement sur batterie, comment l'alimentation en carburant des moteurs s'effectue-t-elle ? /1

Par gravité (aspiration directe)

18. Sur les avions non équipés de trim tank, il existe un autre système permettant de contrer un phénomène apparaissant avec l'augmentation du Mach : /5

a) Comment s'appelle ce système ? /1

b) Expliquer le phénomène apparaissant avec l'augmentation du Mach /2

c) Expliquer comment est contré ce phénomène /2

*a) Le système s'appelle le **Mach Trim***

b) Ce phénomène est dû au recul du « centre de poussée » par rapport au « centre de gravité », ce qui provoque un moment à piquer de l'avion

c) Pour contrer le moment à piquer de l'avion il y a modification automatique de l'incidence du P.H.R. vers cabré

19. Pour laquelle de ces raisons l'APU se situe-t-il dans le cône de queue ? /1

Equilibrage des masses

Diminution des nuisances sonores

Amélioration de l'aérodynamique de l'entrée d'air

- ◆ *Utilisation en toute sécurité pendant les phases d'avitaillement*

20. Quel paramètre faut-il intégrer pour que le jaugeage carburant se fasse sous forme massique et non volumétrique ? /1

La masse volumique

21. Identifier les 6 éléments repérés sur les schémas fournis en annexe 1 , 2 et 3 /3

1	<i>Réservoir de récupération et de ventilation</i>
2	<i>Prise d'air dynamique</i>
3	<i>Purge ou drain</i>
4	<i>Robinet BP ou coupe-feu à double moteur</i>
5	<i>Pompes BP</i>
6	<i>Jet pump</i>

22. Donner les définitions du point éclair et de l'auto inflammation du kérosène /2

Point éclair : Température à laquelle les vapeurs présentent à la surface du carburant s'enflamment en présence d'une source d'ignition sans continuité de la combustion.

Point d'auto inflammation : Température à laquelle le carburant s'enflamme spontanément.

23. Quel est le calculateur qui informe le système de gestion carburant pour le calcul de la quantité de carburant en vol en fonction de l'incidence ? /1

Le calculateur ADIRS

MOTEUR et APU/30

1. Identifier les différents éléments d'un GTR sur le schéma fourni en annexe 5 (En anglais ou en français) /4

	ANGLAIS	FRANCAIS
1	<i>FAN</i>	<i>Ventilateur</i>
2	<i>LP compressor</i>	<i>Compresseur BP</i>
3	<i>HP Compressor</i>	<i>Compresseur HP</i>
4	<i>HP Turbine</i>	<i>Turbine HP</i>
5	<i>LP Turbine</i>	<i>Turbine BP</i>
6	<i>Combustion chamber</i>	<i>Chambre de combustion</i>
7	<i>Bevel Gearbox</i>	<i>Boîtier de renvoi</i>
8	<i>Accessory Gear Box</i>	<i>Relais accessoires</i>

2. Identifier l'élément repéré « 1 » sur l'annexe 6 et expliquer son action sur la vanne de prélèvement FAN. /2

La vanne est commandée par le FADEC (Rep.1), son ouverture est modifiée en fonction de la température d'huile de l'IDG

3. Quelles sont les positions des VSV et VBV à régime élevé ? /2

Les VSV sont complètement ouvertes aux régimes élevés.

Les VBV sont fermées aux régimes élevés.

4. Citer 4 accessoires pouvant être entraînés par le Gear Box. /4

- *Pompe HP carburant*
- *Pompe hydraulique*
- *Démarrreur*
- *IDG ou CSD*
- *HMU*
- *Pompe de lubrification*
- *Génératrice tachymétrique N2*

5. Citer trois équipements situés sur le relais accessoires de l'APU /3

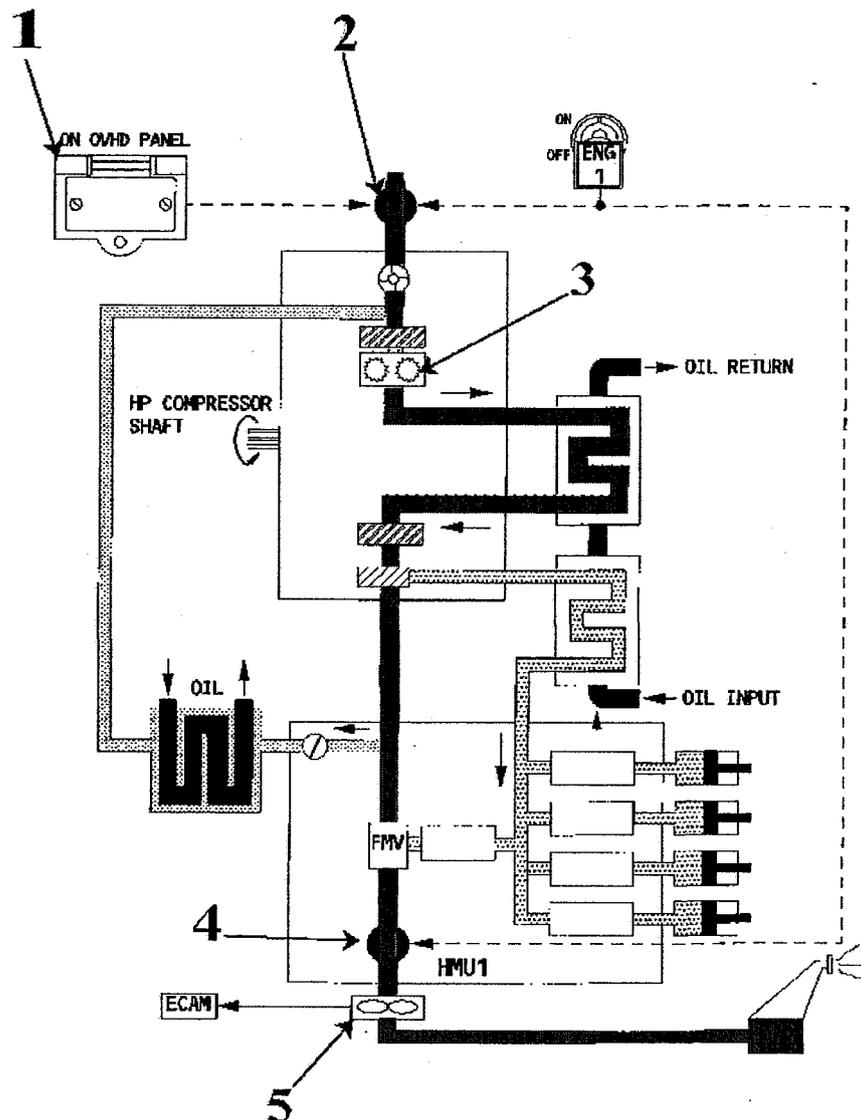
L'alternateur, la pompe à huile et le démarreur électrique, pompe carburant

6. Identifier les différents repères de l'annexe 12 et mettre les repères dans l'ordre chronologique de circulation de l'air dans les différentes zones de celui-ci. /4

- 1 Compresseur /3
- 2 Turbine
- 3 Chambre de combustion
- 4 Tuyère d'échappement
- 5 Entrée d'air
- 6 Relais accessoires

Ordre chronologique « 5, 1, 3, 2, 4 » /1

7. Tracer en rouge la circulation du carburant venant des réservoirs et ensuite injecter dans la chambre de combustion. /2



8. Identifier les éléments repérés sur le schéma (annexe18) /5

- 1 Poignée coupe-feu
- 2 Robinet BP
- 3 Pompe HP
- 4 Robinet HP
- 5 Débitmètre

9. Que transmet le repère 5 comme informations à l'ECAM (annexe18) ? /1

Le fuel Flow(débit carburant instantané)

10. Quel élément et sa commande permettent de maintenir dans le réservoir, l'huile à une température compatible à un bon fonctionnement (annexe 15 Bis)? /2

Le Oil heater 59K et le 4KD

11. Par quelle partie de l'attelage compresseur/turbine de l'APU se fait l'alimentation de la génération pneumatique de l'avion ? /1

Le Load Compressor (compresseur de charge)

ELECTRICITE/24

1. En cas d'inversion de 2 phases d'alimentation d'un moteur triphasé d'une pompe carburant, que se passe-t-il ? /1

La pompe tourne en sens inverse

2. Sur le schéma de l'annexe 13, que se passe-t-il lorsque le relais 8QE est alimenté ? /1

On ouvre l'Actuator Fuel X Feed Valve

3. Sur les schémas des annexes 9 et 10, quelle barre bus est alimentée par le static inverter ? /1

Le static inverter alimente AC ess bus 9XP

4. Quel est le nom de l'équipement repéré 2LP1 sur le schéma de l'annexe 7 ? /1

Il s'agit d'un transformateur

5. Sur le schéma fourni en annexe 13, dans quelle position se trouve le robinet d'intercom (Actuator fuel X feed valve) ? /1

Le robinet est fermé

6. Pourquoi y a-t-il 2 moteurs d'entraînement sur le robinet(Actuator fuel X feed valve) et comment appelle-t-on ce principe de conception ? /2

En cas de panne d'un des deux moteurs la vanne peut toujours être actionnée par l'autre moteur valide, c'est le principe de la redondance (Fail Safe)

7. Comment sont alimentés chacun des deux moteurs ? /2

Le moteur N°1 est alimenté par la 28VDC ESS BUS et le moteur N°2 est alimenté par la 28VDC BUS 2

8. Citer le repère électrique et donner la position des éléments qui commandent l'ouverture de la vanne 402 QC1 (annexe 14) /4

*Le 2KC1 (SW ENG MASTER/ ENG1), il est sur ON
et le 2WD1 (P/B SW ENG1 FIRE/PUSH), il en en repos(3QC1 non alimenté)*

9. Quels sont le nom et le repère électrique de l'équipement qui permet l'allumage du « Low Oil Level » sur le « system Display » (Annexes 15 et 15 Bis) /2

Le Low Oil Quantity SW, repère 59KT8

10. Identifier le repère 8KA ainsi que sa protection électrique (Annexe 16 et 16 Bis) /2

Le 8KA est démarreur de l'APU et sa protection et le breaker 6KA

11. Quelles informations doivent être transmises par l'ECB pour que le 8KA soit alimenté électriquement ? /2

Start SW Pushed et Inlet Flap Open

12. Donner le repère électrique de l'équipement qui permet l'indication « Fuel Low Pressure » sur le « Lower Ecam Display Unit » (Annexe 17 et 17 Bis) /1

59KF17

13. Que faut-il faire pour alimenter le 59KB en 28 VDC (annexe 16) ? /1

Mettre APU MASTER SWITCH SUR « ON »

14. Que représentent les repères 59KA et à partir de quel régime seront-ils alimentés (annexe 16 et 16 Bis) ? /3

Le boîtier, les bougies d'allumage et les câbles haute tension, l'alimentation se fait à partir de N>7%

TECHNOLOGIE DES MATERIAUX ET STRUCTURE/28

1. Citer 3 facteurs pris en compte pour le choix des matériaux employés dans la construction aéronautique. /3

- la résistance à la corrosion
- la résistance au choc thermique
- la résistance à la fatigue
- la résistance au fluage
- la résistance à la traction
- la résistance à la flexion
- la densité/masse volumique

2. Citer 4 symboles chimiques d'éléments d'additions utilisés pour fabriquer des aciers alliés. /4

Eléments d'alliage	Symboles chimiques						
Aluminium	Al	Chrome	Cr	Manganèse	Mn	Soufre	S
Antimoine	Sb	Cobalt	Co	Molybdène	Mo	Tantale	Ta
Argent	Ag	Cuivre	Cu	Nickel	Ni	Titane	Ti
Azote	N	Etain	Sn	Niobium	Nb	Tungstène	W
Béryllium	Bé	Fer	Fe	Phosphore	P	Vanadium	V
Bore	B	Gallium	Ga	Plomb	Pb	Zinc	Zn
Cadmium	Cd	Lithium	Li	Sélénium	Se	Zirconium	Zr
Cérium	Ce	Magnésium	Mg	Silicium	Si		

3. Que signifie en clair la désignation X 45 Cr Co 6 2 ? /4

- X acier fortement allié
- 0,45% de carbone
- 6% de chrome
- 2% de cobalt

4. Citer 3 caractéristiques principales d'un alliage ultraléger. /3

- Masse volumique inférieure à 2 (densité)
- Très bonne fluidité
- Très grande finesse de grain

5. Citer 3 éléments d'addition utilisés pour les alliages ultralégers. /3

- *Aluminium*
- *Manganèse*
- *Silicium*
- *Thorium*
- *Zinc*
- *Zirconium*

6. A partir de quoi et comment fabrique-t-on l'alumine ?/2

L'alumine se fabrique par électrolyse à partir d'oxyde d'aluminium ou alumine

7. Au sol la voilure est soumise à un moment de flexion amenant des contraintes. Associer ces contraintes avec l'intrados et l'extrados de la voilure. /2

CONTRAINTES	VOILURE
<i>TRACTION</i>	<i>EXTRADOS</i>
<i>COMPRESSION</i>	<i>INTRADOS</i>

8. Citer deux éléments de structure longitudinaux de la voilure qui encaissent ce moment de flexion. /2

Longeron et raidisseur de revêtement(lisse)

9. Identifier les éléments de voilure numérotés de 1 à 5 sur l'annexe 19 /5

1	<i>Volet</i>
2	<i>Raidisseur ou lisse</i>
3	<i>Nervure</i>
4	<i>Raidisseur</i>
5	<i>Longeron</i>