



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Montpellier
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

DANS CE CADRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Epreuve/sous épreuve :	
NOM :	
(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
Prénoms :	N° du candidat
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

NE RIEN ÉCRIRE

Appréciation du correcteur

Note :

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

Le sujet se compose de 16 pages numérotées de 1/16 à 16/16
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Calculatrice autorisée, conformément à la circulaire 99-186 du 16 novembre 1999.

LE SUJET EST À RENDRE DANS SON INTÉGRALITÉ

Page de garde

TEMPS CONSEILLÉ
LECTURE SUJET ET DT : 20 minutes
PARTIE A : 25 minutes
PARTIE B : 1 heure 20 minutes
PARTIE C : 30 minutes
PARTIE D : 1 heure 15 minutes
RELECTURE : 10 minutes

CODE : 1606-AER A U2

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL AÉRONAUTIQUE	Option : AVIONIQUE	Session 2016	SUJET
EPREUVE E2 (U2) – Exploitation de la documentation technique	Durée : 4 h	Coeff. : 4	Page 1 / 16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

MISE EN SITUATION

Un avion-cargo effectue un vol Luxembourg - Kano (Nigéria).

L'avion étant à l'aéroport de Kano à 22h10, le chargement commence dès 22H30. Durant toute la phase de chargement et de vérification technique, cet avion-cargo est alimenté en énergie par le groupe auxiliaire embarqué (APU).

L'équipage se compose de trois hommes, commandant de bord, copilote, mécanicien navigant. Trois passagers sont à bord, deux opérateurs de manutention au sol et le responsable du fret.



LA PROBLÉMATIQUE

Lors de la manœuvre, une charge se met en travers et bloque l'avancée du convoyeur. Quelques instants plus tard, la zone est plongée dans le noir, les balises et l'éclairage de secours s'allument, la sonnerie de l'alarme sonore feu retentit.

Les deux opérateurs évacuent la soute de l'avion et préviennent leur responsable. Ce dernier téléphone au mécanicien de service. Le sinistre a heureusement pu être circonscrit.

VOIR ANNEXE 1

Une équipe de techniciens de maintenance est appelée sur place dans le but d'en déterminer la cause.

Pour cela, il faut :

FAIRE UNE CONSIGNATION ET AGIR DANS LE CADRE RÉGLEMENTAIRE (PARTIE A)

VÉRIFIER SI L'ORIGINE DU SINISTRE PROVIENT DU MOTEUR PDU (PARTIE B)

RÉALISER UNE DÉPOSE / POSE DU MOTEUR PDU (PARTIE C)

MENER À BIEN UNE PROCÉDURE DE CONTRÔLE (PARTIE D)

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE A - CADRE RÉGLEMENTAIRE CONSIGNATION

La mise en énergie de l'avion se fait via l'APU lors de l'opération de chargement.

Avant d'intervenir sur les circuits électriques, il est nécessaire de consigner l'installation, c'est-à-dire le départ du circuit des convoyeurs.

Question A1. Les techniciens interviennent dans le cadre d'une opération de maintenance sur un aéronef. Quelle est l'habilitation dont doit disposer la société ?

- PART 21
- PART 145
- PART 147

Le technicien doit se rendre au poste de pilotage pour connaître l'origine du problème. Il constate que les informations visuelles sur les ECAMs mettent en cause la zone APU et la zone CHARGEMENT.

Il acquitte les alarmes notifiées.

Une mise en sécurité et un contrôle des zones mises en cause doivent être effectués.

Question A2. Quel doit être le titre d'habilitation que doit posséder le technicien en responsabilité de l'opération de consignation électrique ?

.....
.....
.....

Question A3. Quel est l'instrument à utiliser pour réaliser la vérification d'absence de tension ?

.....
.....

Question A4. Quelles sont les annexes techniques utilisables par le technicien pour identifier les composants du circuit à consigner ?

- IPC
- TSM
- AWM
- SRM

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le technicien dispose d'une base de données informatisée permettant d'identifier les éléments à consigner. Le logiciel utilisé demande de renseigner le F.I.N. du composant électrique recherché.

Question A5. Que signifie l'acronyme F.I.N. ?

.....

Question A6. À quoi correspond-t-il ?

- Au numéro de série
- À la localisation
- Au repère électrique

Question A7. Quels sont les repères des deux éléments à consigner (annexe 2) ?

.....

Deux contrôles de présence de tension – pour s'assurer du fonctionnement de l'instrument – sont effectués :

- le premier entre les bornes de l'élément 17XX situé sur le 101 VU zone 121
- le second entre la borne aval de l'élément 3PN (106VU) et la structure de l'aéronef.

Question A8. Quelles seront les réactions obtenues sur l'instrument lors du premier contrôle ? Pourquoi ?

.....

Question A9. Quelles seront les réactions obtenues sur l'instrument lors du second contrôle ?

.....

Le bon fonctionnement de l'instrument est observé. La VAT peut maintenant être réalisée.

Question A10. Quelles sont les bornes utilisées sur chacun des éléments (question A7) pour effectuer ces VAT ? Quels niveaux de tension sont à obtenir pour chaque constituant contrôlé ?

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE B : VÉRIFICATION MOTEUR PDU

Le technicien remet, après consignation, l'attestation dûment complétée au technicien en charge du contrôle des zones concernées.

Ce dernier se déplace dans la zone CHARGEMENT et constate une émanation de fumée se dégageant du moteur d'un des PDU (annexe 3).

Dans un premier temps, il faut s'assurer que le moteur du PDU est adapté aux conditions normales d'utilisation.

Question B1. À partir de l'annexe 4, donner la zone de localisation (cadres) des PDU.

.....

Question B2. On dispose de l'annexe 4, issu de l'AMM, pour procéder à l'intervention. Que signifie l'acronyme AMM et quel est son rôle ?

.....

Question B3. À partir de l'annexe 4, donner le numéro du chapitre de l'ATA et du sous-ATA.

.....

Question B4. Donner le nombre de PDU présents.

.....

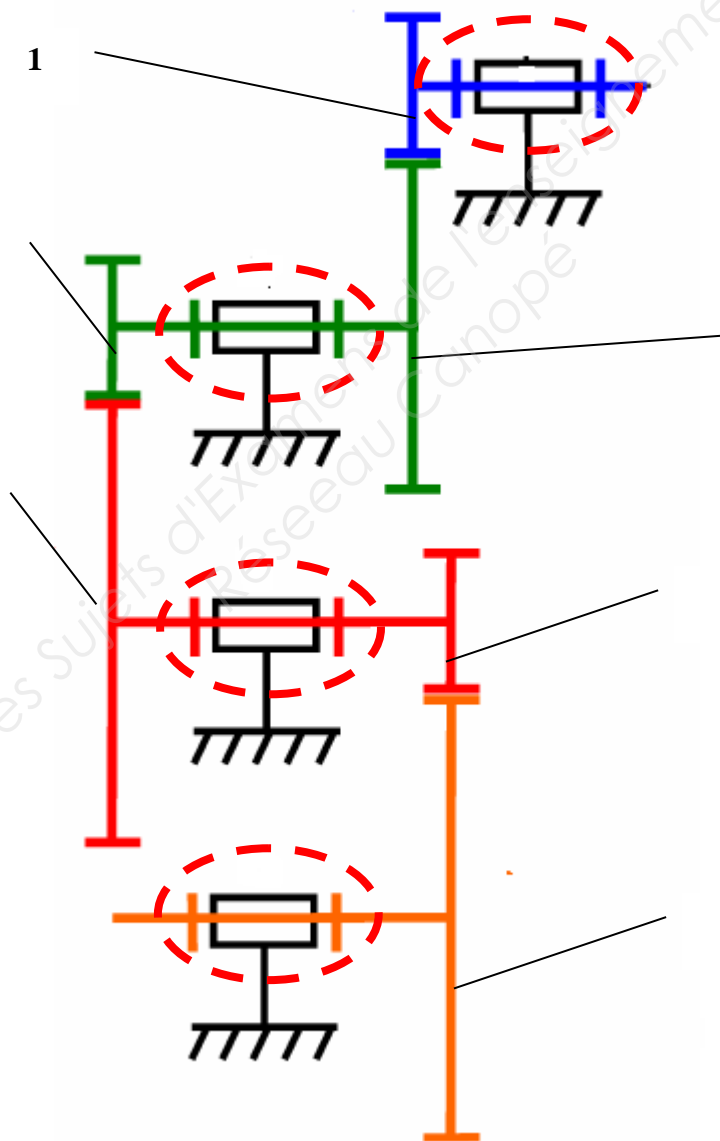
Question B5. La charge à déplacer est de 20 tonnes. Si l'on fait l'hypothèse que cette charge est équitablement répartie, donner la charge sur 1 PDU en kg.

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question B6. A partir du schéma, ci-dessous, modélisant le train d'engrenages PDU (annexe 5), donner le nom des liaisons entourées

Nom de la liaison :



Question B7. À partir de l'annexe 5, repérer chaque roue dentée par son numéro, sur le schéma cinématique ci-dessus.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question B8. Sachant que l'entrée est la roue numéro 1, donner le numéro des roues menantes et des roues menées.

.....
.....
.....

Sachant que les roues 1 à 6 possèdent les caractéristiques suivantes : $Z_1 = 16$ dents, $Z_2 = 19$ dents, $Z_3 = 26$ dents, $Z_4 = 39$ dents, $Z_5 = 17$ dents, $Z_6 = 45$ dents.

Question B9. Calculer au moyen de l'annexe 6 le rapport de transmission.

.....
.....
.....
.....
.....

Question B10. Au moyen de l'annexe 6, préciser si ce rapport est une réduction ou une multiplication.

.....
.....

Question B11. Au moyen de l'annexe 6, donner la vitesse de sortie de la roue 6 notée N_6 sachant que la vitesse d'entrée N_e est de 1500 tr/min (correspondant à la roue 1) :

.....
.....

Question B12. Au moyen de l'annexe 7, convertir cette vitesse de sortie notée ω_s en rad/s.

.....
.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question B13. A l'aide de l'annexe 9 et du résultat obtenu à la question B5, calculer le couple mécanique C transmis par le rouleau 25 (annexe 8) sachant que son diamètre est de 200 mm. On prendra une accélération $a=0,09 \text{ m.s}^2$.

.....
.....
.....
.....
.....

Question B14. Au moyen de l'annexe 9 et des résultats trouvés aux questions B12 et B13, calculer la puissance mécanique correspondante.

.....
.....

Question B15. Calculer la puissance électrique nécessaire (puissance d'entrée) sachant que le rendement du système est de 0,85 (annexe 9).

.....
.....
.....
.....
.....

La plaque signalétique du moteur PDU est la suivante :

MOTEUR A COURANT CONTINU DIRECT CURRENT MOTOR					
TYPE: LSK 1604 S 02	N° 700000/10	9/1992	M 2	kg	
Classe / Ins class	H	IM 1001	IP 23	IC 06	
	W				
Norm / Rat.	250				

Question B16. Conclure sur la cause des émanations de fumée au niveau du moteur PDU.

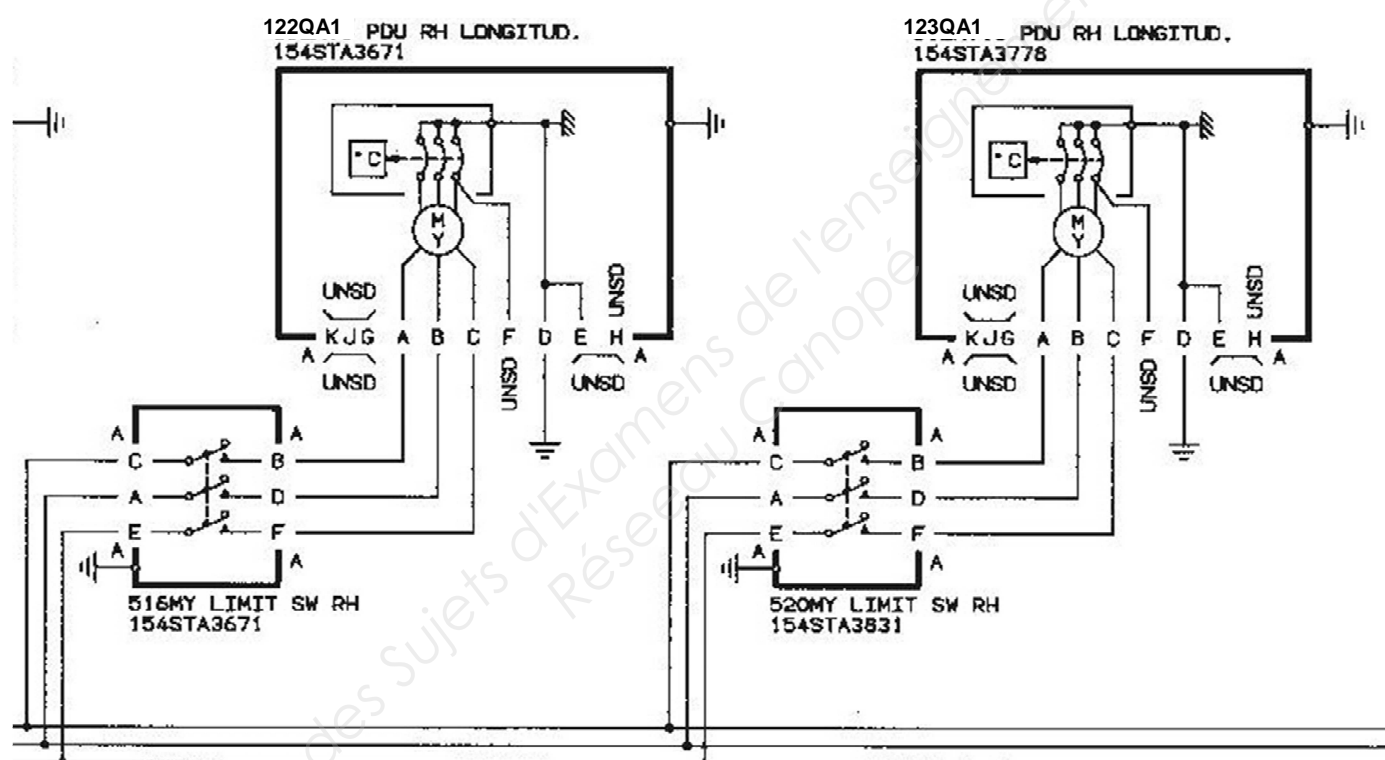
.....
.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE C : DÉPOSE / POSE MOTEUR PDU

Le moteur PDU concerné à échanger en standard est situé du côté droit station 3671.

D'après le schéma électrique suivant (alimentation puissance du PDU) :



Question C1. Quel est le type de moteur utilisé sur les PDU ?

Question C2. Quels sont les couplages des enroulements effectués sur chacun des moteurs ?

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question C3. Quel est le F.I.N. du PDU concerné ?

.....
.....

Question C4. Quelle est la tension d'alimentation à obtenir si on place un voltmètre entre les bornes A et D du moteur ? Si on le place entre A et B ?

.....
.....
.....

Question C5. Donner le rôle du composant repéré $\square C$ sur le schéma précédent.

.....
.....

Après une vérification plus approfondie du PDU, à la dépose du moteur, le technicien constate que le rouleau repère 25 (voir annexe 8) émet un bruit de claquement lors d'une rotation autour de l'axe 50. Il procède au démontage de l'axe du rouleau du PDU.

Après démontage, le technicien constate que l'axe est sectionné.

Les portées de l'axe du rouleau du PDU repère 50 (voir annexe 8) sont soumises à un cisaillement occasionné par le poids du chargement. Ces dernières subissent, chacune, une contrainte de 147 MPa

Question C6. Sachant que le R_{pg} est de 90 MPa, vérifier si la condition de résistance est respectée.

.....
.....
.....

Question C7. Le cisaillement de l'axe est-il causé par une surcharge ?

OUI

NON

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE D : CONTRÔLES

Le technicien en responsabilité a pour consigne de se rendre au poste de pilotage afin de visualiser sur ECAMs les défauts suite à ce sinistre (voir annexe 10).

Question D1. Indiquer par une croix l'élément en défaut :

Boucle A

Boucle B

Boucle A et B

Après avoir acquitté l'alarme, le technicien procède à différentes vérifications conformément à la procédure donnée dans le TSM. Pour confirmer la boucle en défaut, les tests préconisés sont les suivants :

STEP 1	<i>Vérification de l'état des contacteurs</i>
STEP 2	<i>Localisation et inspection visuelle du boîtier de détection surchauffe / incendie</i>
STEP 3	<i>Report sur l'état des contacts électriques</i>
STEP 4	<i>Test hors tension de la boucle de détection surchauffe / incendie</i>
STEP 5	<i>Vérification de la résistance équivalente de boucle en regard de la procédure</i>
STEP 6	<i>Validation de l'origine du défaut</i>
STEP 7	<i>Contrôle du boîtier de détection surchauffe / incendie sous tension</i>

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

STEP 1

Question D2. Indiquer par une croix l'état des éléments électriques alimentant les équipements de détection incendie (voir annexe 11).

	REPÈRE	OUVERT	FERMÉ
1	10XU		
2	12XU		
3	3XG		
4	3XS		
5	11XU		
6	9XU		
7	11XC		
8	2PC		
9	6PR		
10	5XE		

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Step 2

Question D3. Quel est le repère fonctionnel du boîtier (annexe 12) ?

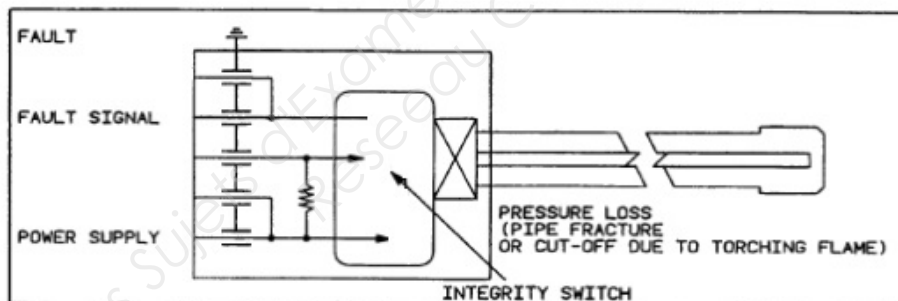
.....
.....

Question D4. Quel est le numéro du cadre et la porte donnant accès au module ?

.....
.....

Step 3

Question D5. Dessiner les positions des contacts qui correspondent au défaut (annexe 13).



Step 4

Afin de pouvoir procéder en toute sécurité au test hors tension de la boucle de détection, il est nécessaire de consigner le départ concerné.

Question D6. Quel est le repère du composant qui permet de condamner en toute sécurité le départ du circuit de la boucle en défaut (voir annexes 11 et 12) ?

.....
.....

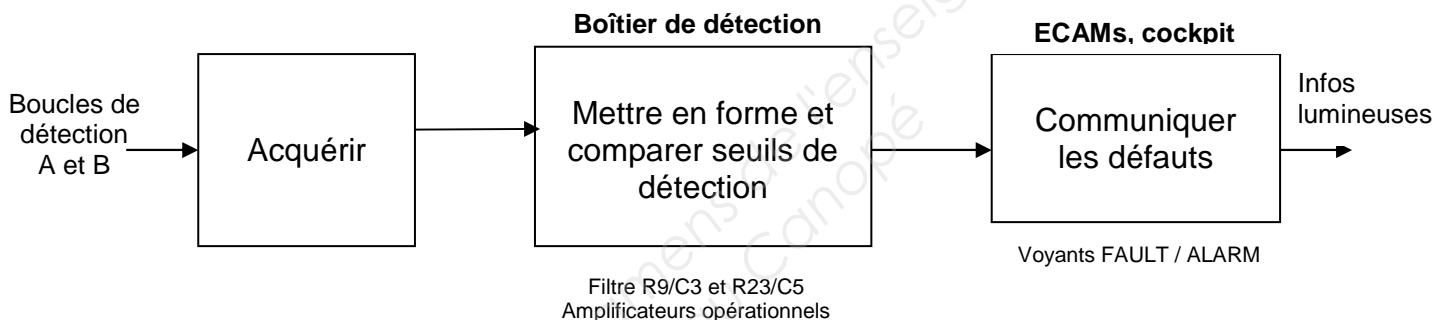
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Step 7

Le technicien doit étudier la structure électronique permettant l'allumage des voyants FAULT et ALARM (voir annexe 13).

Il devra analyser plus précisément la chaîne de mesure pour valider le fonctionnement du voyant défaut lors d'un problème de boucle.

Schéma structurel simplifié :



Question D9. À l'aide de l'annexe 15, donner le niveau de tension généré suite au défaut de boucle apparu ?

Question D10. Le composant Amplificateur opérationnel A2 fonctionne (annexe 15).

En régime linéaire ou amplificateur

En régime non linéaire ou comparateur

En régime de commutation

Question D11. Le technicien vérifie ensuite que la tension de référence est bien de 1.6V sur l'entrée inverseuse (-) de A2. Calculer la tension V aux bornes de R₁₄₅ (annexe 15).

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question D12. Quel est le repère de l'amplificateur qui permet le déclenchement de l'alarme en cas d'incendie (annexes 14 et 15) ?

.....

Question D13. Quel est le seuil de tension à appliquer à cet amplificateur pour déclencher l'alarme incendie (annexes 14 et 15)?

.....

Question D14. Comment appelle-t-on le composant repéré VR3 (annexes 14 et 15) ?

.....

Question D15. Indiquer par une croix le rôle du composant VR3 dans le montage (annexes 14 et 15).

Réguler la tension du relais K1 par l'intermédiaire de R2 et CR4

Fixer le potentiel de l'ampli OP A1

Protéger R2

Question D16. Suite aux contrôles réalisés lors des différentes étapes, conclure (en cochant dans le tableau, ci-dessous) quant aux vérifications effectuées :

		<i>Conclusion</i>	
<i>STEP 1</i>	<i>Vérification de l'état des contacteurs</i>	<i>Fonctionnels</i> <input type="checkbox"/>	<i>Non Fonctionnels</i> <input type="checkbox"/>
<i>STEP 2</i>	<i>Localisation et inspection visuelle du boîtier de détection surchauffe / incendie</i>	/	/
<i>STEP 3</i>	<i>Report sur l'état des contacts électriques</i>	<i>Normal</i> <input type="checkbox"/>	<i>Anormal</i> <input type="checkbox"/>
<i>STEP 4</i>	<i>Test hors tension de la boucle de détection surchauffe / incendie</i>	/	/
<i>STEP 5</i>	<i>Vérification de la résistance équivalente de boucle en regard de la procédure</i>	/	/
<i>STEP 6</i>	<i>Validation de l'origine du défaut</i>	Feu <input type="checkbox"/> Surchauffe <input type="checkbox"/> Défaut d'intégrité <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<i>STEP 7</i>	<i>État du boîtier de détection surchauffe / incendie sous tension</i>	<i>Fonctionnel</i> <input type="checkbox"/>	<i>Non Fonctionnel</i> <input type="checkbox"/>