Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

Brevet de technicien supérieur

AÉRONAUTIQUE

Session 2014

Épreuve E4 – INGÉNIERIE D'ASSEMBLAGE ET DE MAINTENANCE

Sous épreuve : ÉTUDE DE PROCESSUS D'ASSEMBLAGE OU DE MAINTENANCE D'AÉRONEFS		
Unité U42	***Coefficient : 4***	***Durée : 6 heures***

Matériel autorisé :

Calculatrice électronique de poche, y compris programmable, alphanumérique ou à écran graphique, à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.

Dictionnaire Anglais – Français, spécialisé aéronautique ou pas.

L'usage de tout autre document et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.

Les documents suivants sont remis en début d'épreuve :

- Sujet comportant une partie « Assemblage » et une partie « Maintenance »
- Des feuilles de composition comportant un bandeau d'anonymat
- Des feuilles de brouillon

Documents à rendre obligatoirement en fin d'épreuve :

- Les feuilles de composition numérotées
- Les Documents Réponses complétés seront agrafés aux feuilles de composition

Nota important :

- Les candidats rendront séparément la composition des deux parties :
  - feuilles de copie et les Documents Réponses relatifs à la partie « Assemblage »
  - feuilles de copie et les Documents Réponses relatifs à la partie « Maintenance »

Recommandations :

- Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet
- Il est indispensable de commencer par lire la totalité du sujet
- Les parties « Assemblage » et « Maintenance » sont indépendantes et peuvent être traitées dans un ordre indifférent
- S'il apparaît au candidat qu'une donnée est manquante ou erronée, il pourra formuler toutes les hypothèses qu'il jugera nécessaires pour résoudre les questions posées. Il justifiera, alors, clairement et précisément ces hypothèses.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau CANOPE

PARTIE MAINTENANCE

Cette partie comporte les documents suivants :

- Dossier Sujet DSM 1/4 à DSM 4/4
- Dossier Technique DTM 1/11 à DTM 11/11

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau CANOPE

Brevet de technicien supérieur
AÉRONAUTIQUE

Session 2014

Épreuve E4 – INGÉNIERIE D'ASSEMBLAGE ET DE MAINTENANCE

Sous épreuve : Étude de processus d'assemblage ou de maintenance d'aéronefs	***Unité U42***

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau CANOPE

DOSSIER SUJET

Note : Pour l'intégralité du sujet, les données à utiliser pour réaliser les exercices sont celles de la compagnie aérienne décrite ci-dessous.

Une compagnie aérienne utilise une flotte d'avions bimoteurs DIAMOND DA 42 motorisés avec des moteurs diesel THIELERT TAE 125-02-99 pour des missions de transport de personnes ou de matériels.

La flotte comporte les appareils suivants :

DA 42	Heures de vol	Potentiel restant	Prochaine visite
F-GZZA	2179	21	200 heures
F-GZZB	1823	77	100 heures
F-GZZC	1435	65	100 heures
F-GZZD	962	38	1000 heures
F-GZZE	528	72	200 heures
F-GZZF	51	49	100 heures

NOTA : Le détail des heures et potentiels par moteur est donné dans le dossier technique en page DTM 2/11.

La compagnie exploite ses appareils de telle manière qu'ils assurent chacun 1500 heures de vol annuel. Une heure de vol coûte 200 € à la compagnie qui la vend à 600 €.

Le programme d'entretien impose des visites toutes les 100 heures, 200 heures et 1000 heures. La visite 1000 heures intègre le programme de la visite 200 heures et la visite 200 heures intègre le programme de la visite 100 heures.

Le programme de vol et la maintenance sont réalisés uniquement la semaine hors jours fériés. La compagnie réalise l'entretien en ligne mais elle sous-traite le programme de visite 100, 200 et 1000 heures à un atelier agréé.

La durée d'immobilisation pour réaliser le programme des visites est de :

Visite 100 heures	1 journée
Visite 200 heures	3 jours
Visite 1000 heures	10 jours

I. <u>Définissez le nombre d'heures de vol journalier moyen par avion que le service exploitation doit programmer pour que 1500 heures de vol par année et par avion soit réalisées.</u>

Sachant que 4 jours fériés tombent hors week-end en cette année bissextile et qu'une perte d'environ 10 % des jours disponibles due aux aléas (météorologies, mécaniques ou autres…) est à prendre en compte, calculez le temps de vol journalier moyen nécessaire pour réaliser 1500 heures de vol dans une année par appareil.

Note 1 : Le temps d'immobilisation de la visite correspondant aux 1500 heures de vol doit être pris en compte.

Note 2 : Pour la perte due aux aléas, arrondir à la valeur entière la plus proche.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau CANOPE

II. <u>Vous devez réaliser une étude pour diminuer les coûts d'entretien.</u>

- L'atelier N° 1 utilisé jusqu'ici par la compagnie est situé sur le même aérodrome que la Compagnie. Il facture les prestations de maintenance au prix de 1600,00 € par jour.
- L'atelier N° 2 est situé à quarante cinq minutes de vol. Il facture les prestations de maintenance au prix de 1000,00 € par jour.
- L'atelier N° 3 est situé à trente minutes de vol. Il facture les prestations de maintenance au prix de 1200,00 € par jour.

Vous devez tenir compte du coût de visite, des coûts de convoyage et de la perte d'exploitation induite.

La qualité de prestation étant identique dans chaque atelier, le critère de choix est uniquement économique.

1. Donnez le coût annuel de l'entretien de la flotte aujourd'hui avec l'atelier N° 1.
2. Calculez le coût par appareil de chaque visite par atelier.
3. Répartissez les visites entre les ateliers pour obtenir le coût le plus bas.
4. Indiquez l'économie annuelle possible pour l'entretien de la flotte par rapport à la prestation actuelle.

III. <u>Mise en application d'une consigne de navigabilité.</u>

Des arrêts moteurs en vol sur des appareils équipés du moteur Centurion de THIELERT ont été rapportés et les enquêtes préliminaires ont montré que les incidents provenaient du disque d'embrayage.

Pour éviter tout risque d'arrêt moteur en vol, l'embrayage a été modifié et une consigne de navigabilité a été émise par les autorités de l'Aviation Civile : AD N° : 2011-0087-E. Cette consigne se trouve dans le dossier technique en page DTM 5/11.

Un Service Bulletin a aussi été émis par le constructeur : TM TAE 125-1013 P1. Ce SB est écrit en langue allemande avec une traduction en anglais en italique. Ce SB se trouve dans le dossier technique en page DTM 8/11.

Les temps de durées pour les principales interventions sur le moteur sont fournies dans le dossier technique en page DTM 3/11 et 4/11.

Tous les moteurs de la flotte sont équipés de disque d'embrayage P/N 05-7211-K010201.

1. Quel défaut d'assemblage risque de dégrader les disques d'embrayage ?
2. Définissez le temps d'immobilisation en minutes nécessaire pour réaliser la modification sur un moteur, en considérant que l'appareil est pris en compte par la maintenance à l'issue de son dernier vol.
    - Un temps de refroidissement de 1 heure est nécessaire après le fonctionnement du moteur pour permettre l'intervention.

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau CANOPE

- Tous les moteurs sont équipés d'un radiateur.

3. Donnez les heures de vol restantes par avion avant la prochaine immobilisation.

Note : Seules les visites protocolaires et le potentiel des moteurs et des disques d'embrayage doivent être pris en compte.

4. Expliquez ce que signifie l'acronyme « TSN » que l'on trouve dans le SB TM TAE 125-1013 P1 en page 2/3 DTM 9/11 dans le paragraphe « Time of Compliance ».
5. Rappelez les consignes de sécurité à mettre en œuvre lors d'essais moteur au point fixe.
6. Expliquez ce que signifie être en « Maintenance Conditionnelle » pour la cellule (Cf. dossier technique au chapitre « *2. Liste des principaux équipements à potentiel* » dans le § « *Particularités* » en page DTM 2/11).
7. Calculez le coût en carburant de l'essai des deux moteurs pour la flotte.
    - Un moteur consomme en moyenne 5200 grammes de Fuel Jet A1 par essai.
    - Prix au litre du Fuel Jet A1 = 1,40 €.
    - Densité relative du Fuel Jet A1 = 0,78.
8. Dans la Consigne de Navigabilité (DTM 5/11), dans la ligne « Applicability » il est noté : « These engines are known to be installed on, but not limited to, the following aeroplane types, mostly through application of a Supplemental Type Certificate (STC). »
    - Expliquez ce qu'est un STC et par qui il est émis.
9. Dans le Service Bulletin (DTM 10/11), en page 3/3, chapitre « remarks » il est fait état d'une prise en charge partielle des frais. Expliquez quel est l'élément permettant d'établir le calcul de la prise en charge.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau CANOPE

Brevet de technicien supérieur
AÉRONAUTIQUE

Session 2014

Épreuve E4 – INGÉNIERIE D'ASSEMBLAGE ET DE MAINTENANCE

Sous épreuve : Étude de processus d'assemblage ou de maintenance d'aéronefs	***Unité U42***

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau CANOPE

DOSSIER TECHNIQUE

1. Heures moteurs :

DA 42	S/N LH Engine	Time Since Installation	S/N RH Engine	Time Since Installation
F-GZZA	02-02-02781	356	02-02-02801	1221
F-GZZB	02-02-02363	145	02-02-02423	297
F-GZZC	02-02-03152	337	02-02-03512	874
F-GZZD	02-02-01296	623	02-02-01816	340
F-GZZE	02-02-01904	1432	02-02-01865	890
F-GZZF	02-02-01467	674	02-02-01973	959

2. Liste des principaux équipements à potentiel :

Équipement	Potentiel	Tolérance *(en heures)*
Engine	1500	00
Gearbox + Friction Disk	300	15
High Pressure Pump + Alternator	600	30
Timing Chain	900	00
V-Belt	1200	00
Feed Pump	1200	00

Particularités :

La cellule n'est pas soumise à potentiel mais à maintenance conditionnelle.

Les hélices sont placées hors programme d'entretien et sont soumises à une Révision Générale répétitive toutes les 2400 heures (tolérance : + 0h00) ou 72 mois à la première échéance atteinte.

3. Heures Disque d'embrayage :

DA 42	LH Engine Friction Disk Time Since Installation	RH Engine Friction Disk Time Since Installation
F-GZZA	56	21
F-GZZB	145	297
F-GZZC	37	274
F-GZZD	23	240
F-GZZE	232	290
F-GZZF	74	59

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau CANOPE

4. Temps d'intervention :

Warranty Labour Allowance – Centurion 2.0

Valid starting January 2008

Pos.	Item	Task	Labour	additional position
1	AED	Replacement	0,50	32
2	airplane	Test Flight	0,75	
3	alternator	Replacement	0,75	32
4	alternator regulator	Replacement	1,00	32
5	cam sensor	Replacement	0,25	32
6	cam connector	Replacement	0,50	32
7	CED	Replacement	0,50	32
8	clutch	Replacement	0,50	29 or 30+32
9	coolant pump	Replacement	3,00	54+32
10	coolant tank	Replacement	1,00	32
11	coolant thermostat	Replacement	0,75	32
12	crank sensor	Replacement	0,25	32
13	crank shaft gasket	Replacement	0,50	8 or 29 or 30 +32
14	CSU-Filter	Replacement	0,25	32
15	cylinder head	Replacement	10,00	2+32
16	ECU	Replacement	1,50	32
17	ECU-Switch	Replacement	0,75	32
18	electr. fuel pump	Replacement	Dependent from A/C type	32
19	engine	Replacement	14,00	2+32
20	engine mount (front)	Replacement	0,75	32
21	engine mount (left)	Replacement	0,75	32
22	engine mount (right)	Replacement	0,50	32
23	exhaust manifold	Replacement	5,00	32
24	feed pump seal	Replacement	0,75	32
25	Friction disc	Replacement	0,25	29 or 30+32
26	fuel injector (without rail)	Replacement (all)	0,75	32
27	fuel injector gasket	Replacement	0,50	32
28	fuel rail	Replacement	1,00	32
29	Gearbox	Replacement	2,00	32
30	Gearbox with heat exchanger	Replacement	2,50	32
31	glow plugs	Replacement	0,75	32

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau CANOPE

- Les temps d'intervention (labour) sont donnés en 1/10 d'heure.

Warranty Labour Allowance – Centurion 2.0

Valid starting January 2008

Pos.	Item	Task	Labour	additioal position
48	fuel filler neck CES	Replacement	2,50	
49	TAir-Sensor	Replacement	0,25	32
50	TGear-Sensor	Replacement	0,25	32
51	T-H_2O-Sensor	Replacement	0,25	32
52	TOil-Sensor	Replacement	0,50	32
53	trouble shooting	only discrepancy	0,50	
54	turbocharger	Replacement	4,00	32
55	V-Ribbed belt	Replacement	1,75	32
56	valve cover	Replacement/Reseal	1,50	32
57	wastegate control valve	Replacement	0,50	32
58	waste gate adjust	only discrepancy	0,50	32
59	wiring harness	Repair	variable (9,00)	32

All values subject to change at any time. Credit for labor and parts will only be granted if

1.) Warranty Authorization Request is submitted by customer and approved by Technify Motors GmbH,

2.) Work Report is provided to Technify Motors GmbH and

3.) Replaced parts are returned to Technify Motors GmbH for inspection and warranty is approved by Technify Motors GmbH.

- Les temps d'intervention (labour) sont donnés en 1/10 d'heure.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau CANOPE

5. Airworthiness Directive :

EASA AD No.: 2011-0087-E

EASA	EMERGENCY AIRWORTHINESS DIRECTIVE
	**AD No.: 2011-0087-E** **Date: 12 May 2011** Note: This Emergency Airworthiness Directive (AD) is issued by EASA, acting in accordance with Regulation (EC) No 216/2008 on behalf of the European Community, its Member States and of the European third countries that participate in the activities of EASA under Article 66 of that Regulation

This AD is issued in accordance with EC 1702/2003, Part 21A.3B. In accordance with EC 2042/2003 Annex I, Part M.A.301, the continuing airworthiness of an aircraft shall be ensured by accomplishing any applicable ADs. Consequently, no person may operate an aircraft to which an AD applies, except in accordance with the requirements of that AD unless otherwise specified by the Agency [EC 2042/2003 Annex I, Part M.A.303] or agreed with the Authority of the State of Registry [EC 216/2008, Article 14(4) exemption].

Type Approval Holder's Name :	**Type/Model designation(s) :**
Thielert Aircraft Engines GmbH	TAE 125 engines

TCDS Number :	EASA.E.055
Foreign AD :	Not applicable
Supersedure :	None

ATA 72	**Engine – Friction Disk – Replacement**
Manufacturer(s):	Thielert Aircraft Engines GmbH
Applicability:	TAE 125-02-99 (commercial designation Centurion 2.0) and TAE 125-02-114 (commercial designation Centurion 2.0S), all serial numbers. These engines are known to be installed on, but not limited to, the following aeroplane types, mostly through application of a Supplemental Type Certificate (STC): - Cessna 172 and (Reims-built) F172 series (STC EASA.A.S.01527), - Piper PA-28 series (STC EASA.A.S.01632), - CEAPR (APEX, Robin) DR 400 series (STC EASA.A.S.01380), and - Diamond DA 40 and DA 42 series.
Reason:	In-flight engine shutdown incidents have been reported on aeroplanes equipped with TAE 125 engines. Preliminary investigations showed that it was mainly the result of the sensitivity of friction disk Part Number (P/N) 05-7211-K010201 against possible misalignment of gearbox and core engine during assembly. This condition, if not corrected, could result in further cases of engine in-flight shutdown and consequent loss of control of the aeroplane. To address this unsafe condition, Thielert Aircraft Engines GmbH have developed a new friction disk. For the reasons described above, this AD requires replacement of affected friction disk(s) by new friction disk P/N 05-7211-K012301.
Effective Date:	16 May 2011

Base Nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel
Réseau CANOPE

Required Action(s) and Compliance Time(s):

Required as indicated, unless accomplished previously:

(1) Within the compliance time(s) indicated in table 1 and 2 of this AD, depending on aeroplane and clutch installed on engine(s) configuration, as applicable, replace the friction disk(s) P/N 05-7211-K010201 with P/N 05-7211-K012301 in accordance with the instructions of Thielert Aircraft Engines (TAE) Service Bulletin (SB) TM TAE 125-0013 P1.

Table 1 – Single engine aeroplanes

Flight Hours (FH) accumulated by the clutch at the effective date of this AD	**Compliance time for friction disk replacement**
100 FH or more	Within 10 FH after the effective date of this AD
Less than 100 FH	Upon accumulating 100 FH or within 10 FH after the effective date of this AD, whichever occurs later

Table 2 – Twin engine aeroplanes

Engines configuration and FH accumulated by the clutches at the effective date of this AD	**Compliance time for friction disk(s) replacement**
Only one of the 2 clutches affected, irrespective of FH accumulated	Upon accumulating 300 FH by the clutch
2 clutches are affected and both clutches have accumulated more than 100 FH	Within 10 FH after the effective date of this AD for the clutch that has accumulated more FH, and upon accumulating 300 FH for the other clutch
2 clutches are affected and one of the two clutches has accumulated less than 100 FH	Upon accumulating 100 FH or within the next 10 FH after the effective date of this AD, whichever occurs later, for the clutch that has accumulated more FH, and upon accumulating 300 FH for the other clutch

(2) After modification of an engine as required by paragraph (1) of this AD, do not install a friction disk P/N 05-7211-K010201 on that engine.

(3) From the effective date of this AD, do not install a TAE 125-02-99 or TAE 125-02-114 engine equipped with a friction disk P/N 05-7211-K010201 on an aeroplane.

Ref. Publications:

Thielert Aircarft Engines GmbH Service Bulletin TM TAE 125-1013 P1 dated 10 May 2011.

The use of later approved revisions of this document is acceptable for compliance with the requirements of this AD.

Remarks :

1. If requested and appropriately substantiated, EASA can approve Alternative Methods of Compliance for this AD.

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau CANOPE

	2. The safety assessment has requested not to implement the full consultation process and an immediate publication and notification. 3. Enquiries regarding this AD should be referred to the Airworthiness Directives, Safety Management & Research Section, Certification Directorate, EASA. E-mail: ADs@easa.europa.eu. 4. For any question concerning the technical content of the requirements in this AD, please contact: Thielert Aircraft Engines, Platanenstraße 14, D-09350 Lichtenstein, Federal Republic Germany; telephone +49-37204-696-0; fax +49-37204-696- 2912; E-mail info@centurion-engines.com

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau CANOPE

6. Service Bulletin :

Ce document est rédigé en deux langues ; en allemand pour la version originale et en anglais en italique en dessous.

THIELERT AIRCRAFT ENGINES	Thielert Aircraft Engines GmbH Platanenstrasse 14 09350 Lichtenstein, Germany	Tel: +49 37204 696-0 Fax: +49 37204 696-2912 www.centurion-engines.com info@centurion-engines.com

TM TAE 125-1013 P1; Initial Issue

Technische Mitteilung / Service Bulletin

PRIORITY 1 – Safety

Technische Mitteilung Nr. / Datum:	TM TAE 125-1013 P1, Initial Issue / 10.05.2011
Service Bulletin No. / Date:	*TM TAE 125-1013 P1, Initial Issue / May 10, 2011*
Betrifft:	Reibscheibe
Subject:	*Friction Disk*
Betroffenes Luftfahrtgerät:	TAE 125-02-99 (CENTURION 2.0), TAE 125-02-114 (CENTURION 2.0S)
Type affected:	*TAE 125-02-99 (CENTURION 2.0), TAE 125-02-114 (CENTURION 2.0S)*
Betroffene Geräte-Nr.:	ZSB Kupplung P/N 05-7211-K009404 und P/N 05-7211-K009405 mit Reibscheibe P/N 05-7211-K010201 installiert.
Models affected:	*Clutch assy P/N 05-7211-K009404 and P/N 05-7211-K009405 with friction disk P/N 05-7211-K010201 installed*
Einstufung:	Kategorie P1 – Sicherheit
Classification:	*Category P1 – Safety*

Checked	Approved
C. Rudolph, CVE	D. Hartung, Office of Airworthiness

Ersetzt Technische Mitteilung Nr. / Datum: - ***Replaces Service Bulletin No. / Date:*** -	Page 1 / 3

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau CANOPE

Ausführung bis:

Einmotorige Installationen

TSN Reibscheibe bis 100 Std.:
Mit der nächsten Wartung durchzuführen.

TSN Reibscheibe über 100 Std.:
Innerhalb der nächsten 10 Flugstunden oder mit der nächsten Wartung, maßgebend ist das ersteintreffende Ereignis.

Zweimotorige Installationen

Wenn eine Reibscheibe der Installation betroffen ist:
Mit der nächsten 300 Std. Wartung durchzuführen.

Wenn beide Reibscheiben der Installation betroffen sind:

TSN Reibscheibe bis 100 Std.:
Bei einem der Triebwerke mit der nächsten Wartung durchzuführen.
Beim zweiten Triebwerk mit der nächsten 300 Std. Wartung.

TSN Reibscheibe über 100 Std.:
Bei einem der Triebwerke innerhalb der nächsten 10 Flugstunden oder mit der nächsten Wartung, maßgebend ist das ersteintreffende Ereignis.
Beim zweiten Triebwerk mit der nächsten 300 Std. Wartung.

Time of Compliance:

Single engine installation:

TSN Friction Disk up to 100 hrs:
With the next maintenance.

TSN Friction Disk above 100 hrs:
Within the next 10 flight hours or with the next maintenance, whichever occurs first.

Twin engine installation:

If one friction disk of the installation is affected:
With the next 300 hrs maintenance event.

If both friction disks of the installation are affected:

TSN Friction Disk up to 100 hrs:
At one engine with the next maintenance event.
At the second engine with the next 300 hrs maintenance event.

TSN Friction Disk above 100 hrs:
At one engine within the next 10 flight hours or with the next maintenance event, whichever occurs first.
At the second engine with the next 300 hrs maintenance event.

Grund:

Mögliches Versagen der Kupplung aufgrund von möglicher Dezentrierung.

Reason:

Potential clutch failure, due to potential misalignment.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau CANOPE

Maßnahmen:

1. Die Reibscheibe gemäß dem aktuellen Reparaturhandbuch RM-02-02, Kapitel 72-10.14 austauschen.

Correction:

1. *Replace the friction disk in accordance with the current Repair Manual RM-02-02, Chapter 72-10.14.*

Bemerkungen:

Arbeitsaufwand:

Gemäß der aktuellen labor allowance list.

Gutschreibung:

Auf Grundlage der aktuellen veröffentlichten Laufzeit des betroffenen Bauteils (gemäß OM-02-02, Kapitel 5 und 6) werden die Bauteilkosten und der Arbeitsaufwand für die nicht genutzte Laufzeit gutgeschrieben.

Remarks:

Labor Effort:

In accordance with the current labor allowance list

Credit:

Based on the current published service time of the affected part(s) (refer to OM-02-02, Chapter 5 and 6) the remaining useful service time will be credited for part(s) and labor effort.

Teile:

Parts:

Teile Nummer / *Part Number*	Beschreibung / *Description*	Menge / *Quantity*
05-7211-K012301	Reibscheibe / *Friction Disk*	1

Zulassung:

Die technischen Informationen, die in diesem Dokument enthalten sind, wurden im Rahmen der Befugnisse der EASA- Genehmigung als Entwicklungsbetrieb Nr. EASA.21J.010 genehmigt.

Approval:

The technical information contained in this document has been approved under the authority of EASA design Organisation Approval No. EASA.21J.010.

Base Nationale des Sujets d'Examens d'enseignement professionnel
Réseau CANOPE

Page laissée blanche intentionnellement

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau CANOPE

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.