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 :
formav.co/explorer

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

AÉRONAUTIQUE

ÉPREUVE E8 : NAVIGABILITÉ DES AÉRONEFS

SESSION 2026

Durée : 4 heures

SPÉCIALITÉ / UNITÉ	COEFF
AÉRONAUTIQUE	5

Moyens de calculs et matériel autorisés :

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 13 pages numérotées de 1/13 à 13/13.

Les documents réponses en fin de sujet sont à rendre avec la copie.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : AÉROLITTORAL MAINTENANCE, ATELIER DE MAINTENANCE EN LIGNE, AÉROPORT DE LA ROCHELLE-ÎLE DE RÉ

Vous intervenez au sein de l'organisme de gestion du maintien de la navigabilité d'AéroLittoral Maintenance. La flotte étudiée comprend trois avions fictifs de type AT-42, identifiés dans le dossier technique. Le 15 février 2026, l'équipage du F-GNRA signale une odeur de chaud et une intermittence de l'alimentation d'un équipement alimenté en 28 V continu. L'avion est immobilisé et la batterie est isolée conformément aux données de maintenance fournies.

Votre travail consiste à analyser l'événement, exploiter les données électriques et de navigabilité, proposer les actions documentaires nécessaires et préparer les éléments permettant au personnel habilité de statuer sur la remise en service. Les données relatives à l'AT-42, à l'événement et à la directive fictive AD-AT42-26-001 sont fournies dans les documents techniques. Pour cette étude, les extraits réglementaires et les critères de conformité applicables sont ceux explicitement fournis dans le sujet.

Les réponses doivent être justifiées, les unités indiquées et les écarts de navigabilité clairement signalés. Le candidat ne prononce pas lui-même une remise en service : celle-ci relève du personnel habilité après réalisation et enregistrement des travaux requis.

PARTIE 1 : Analyse de l'événement et des exigences de navigabilité (4,5 points)

Exploiter les données et caractériser la situation de navigabilité

À partir des DT 1 à DT 3, analysez le signalement de l'équipage et les résultats de l'inspection initiale. Distinguez les faits observés des hypothèses, puis déterminez les exigences applicables à l'aéronef et à la flotte.

Éléments factuels de l'événement

Élément	Donnée constatée
Signalement équipage	Odeur de chaud et alimentation intermittente du récepteur de navigation
Protection électrique	Disjoncteur de 20 A trouvé enclenché après l'arrêt de l'aéronef
Inspection visuelle	Gaine du câble usée au contact d'un collier ; âme conductrice non visible
Mesure d'isolement	Supérieure à 20 MΩ, câble isolé des deux côtés
État de l'aéronef	Batterie isolée ; aéronef immobilisé en attente de décision de maintenance

Données extraites du compte rendu équipage et de l'inspection initiale, DT 2.

1.1 (1,5 point) Relevez trois faits établis par le dossier et formulez deux causes techniques plausibles de l'intermittence. Pour chaque cause, indiquez une vérification permettant de la confirmer ou de l'écarter, sans présenter une hypothèse comme un fait établi.

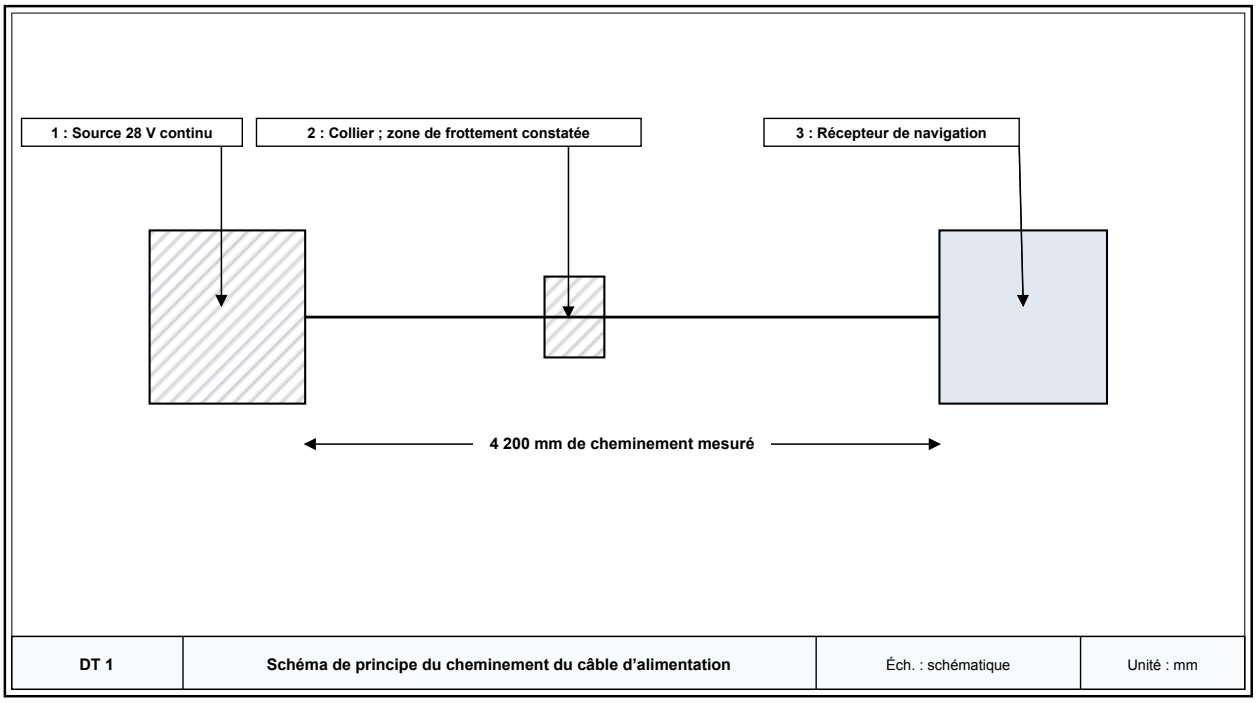
1.2 (1,5 point) À l'aide des règles de la directive AD-AT42-26-001 données au DT 3, déterminez pour chacun des trois avions si l'inspection périodique prescrite est à jour au 15 février 2026. Pour chaque avion, indiquez la première échéance applicable, en heures de vol ou en date, et concluez « conforme » ou « non conforme » au regard de cette échéance.

1.3 (1,5 point) Pour le F-GNRA, indiquez si les données disponibles permettent une remise en service immédiate. Précisez les actions qui doivent être accomplies avant toute remise en service et justifiez votre décision au regard du défaut constaté et de la directive fournie.

PARTIE 2 : Étude technique du circuit et choix de l'action corrective (6 points)

Analyser une installation électrique et exploiter des calculs de dimensionnement

Le DT 1 décrit le circuit et le cheminement du câble. Les critères électriques et les données de coût sont donnés au DT 2. La longueur utile mesurée sur le cheminement est de 4,2 m ; la longueur à préparer comprend une réserve de service de 0,8 m. Pour les calculs, utiliser la résistivité du cuivre fournie au DT 2 et considérer un aller-retour électrique.



DT 1	Schéma de principe du cheminement du câble d'alimentation	Éch. : schématique	Unité : mm

Schéma non destiné à définir une procédure de pose ; cotes et caractéristiques d'étude reportées au DT 1.

2.1 (2 points) Calculez la longueur de câble à préparer, la résistance de boucle du câble de 4 mm² et la chute de tension à 18 A. Utilisez $R = \rho L/S$ et $\Delta U = R I$, avec L égal à la longueur aller-retour. Calculez ensuite la chute en pourcentage de la tension nominale de 28 V et comparez-la au critère maximal de 1,0 V donné au DT 2.

2.2 (2 points) La documentation de réparation fournie au DT 2 impose le remplacement complet d'un câble dont la gaine est endommagée dans la zone de frottement ; une réparation locale de la gaine n'est pas autorisée pour ce cas. Proposez une action corrective conforme aux données fournies. Indiquez la section à conserver, le dispositif de maintien à repositionner, les contrôles électriques et visuels à réaliser, ainsi que les critères d'acceptation applicables.

2.3 (2 points) Calculez le coût de la matière effectivement incorporée à la réparation : câble préparé, deux cosses et consommables. Calculez également le coût total estimatif en ajoutant la main-d'œuvre. La bobine délivrée mesure 5,5 m ; la longueur incorporée est celle obtenue en 2.1. Calculez le rendement de matière et la chute en mètres. Les prix unitaires et le taux horaire sont indiqués au DT 2 ; présentez les étapes de calcul.

PARTIE 3 : Suivi de navigabilité et préparation des enregistrements (6 points)

Contrôler la conformité, assurer la traçabilité et rédiger une information technique

Les règles documentaires et les données de suivi des aéronefs sont fournies au DT 3. Complétez les documents réponse en distinguant la conformité à la directive, l'exécution effective des travaux et l'autorisation de remise en service. Toute valeur non disponible doit être signalée comme restant à renseigner, sans être inventée.

Synthèse des exigences de suivi applicables

Exigence	Élément à vérifier	Trace attendue
Directive obligatoire	Applicabilité, échéance et exécution	Statut de conformité dans le suivi de navigabilité
Travail de maintenance	Données approuvées, tâche exécutée et contrôles	Compte rendu de travaux et référence documentaire
Remise en service	Travail achevé et contrôlé par une personne habilitée	Attestation de remise en service selon les règles applicables

Extrait de procédure fourni au DT 3.

3.1 (2 points) Complétez le DR 1 avec le diagnostic du F-GNRA. Faites apparaître les faits, les causes possibles à vérifier, l'action corrective retenue, les contrôles après intervention et la décision de statut à prendre avant signature de l'attestation de remise en service.

3.2 (2 points) Complétez le DR 2 pour les trois avions : indiquez l'échéance de la directive, le statut à la date du 15 février 2026 et l'action de suivi requise. Pour l'avion non conforme, formulez une mesure immédiate de gestion de navigabilité. Pour le F-GNRA, distinguez l'échéance périodique de la directive de la résolution du défaut constaté.

3.3 (2 points) Rédigez une proposition de compte rendu de travaux de 80 à 120 mots destinée au dossier de l'aéronef. Elle doit identifier l'aéronef et le défaut, mentionner la référence de la directive et des données de maintenance utilisées, décrire les travaux et contrôles à enregistrer, et préciser que les références, résultats mesurés, date, heures de vol et identification/signature de la personne habilitée sont à renseigner après exécution. N'affirmez pas que la remise en service est acquise.

PARTIE 4 : Prévention des risques et maîtrise de l'intervention (3,5 points)

Préparer une intervention sûre et préserver la conformité de l'aéronef

Les consignes d'intervention et les risques propres à l'opération sont récapitulés au DT 2. La batterie est isolée et l'aéronef est immobilisé. Le travail porte sur un circuit 28 V continu dans une zone où sont présents des faisceaux et équipements sensibles.

Risques et mesures de maîtrise fournis au dossier

Danger	Conséquence possible	Mesure de prévention à appliquer
Remise sous tension intempestive	Court-circuit, brûlure ou détérioration d'équipement	Consignation, identification et vérification de l'absence d'alimentation selon les données de maintenance
Outils ou chutes de matière dans la zone	Dommage aux équipements et corps étrangers	Protection de zone, comptage des outils et inspection finale
Détérioration d'un faisceau voisin	Panne latente ou nouvel événement	Protection des faisceaux, respect du cheminement et contrôle du dégagement

Extrait du dossier de préparation de l'intervention, DT 2.

4.1 (2 points) Établissez une séquence de préparation et de sécurisation en cinq étapes au minimum, depuis l'immobilisation de l'aéronef jusqu'au début de la dépose du câble. Faites apparaître la maîtrise de l'énergie électrique, la protection de la zone de travail, la prévention des corps étrangers et le recours à la documentation de maintenance applicable.

4.2 (1,5 point) Indiquez trois vérifications de fin d'intervention, dont une relative au cheminement et au maintien du câble, une relative à la remise en configuration de l'aéronef et une relative à la traçabilité. Précisez pour chacune le risque ou l'écart de navigabilité évité.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : INSTALLATION ÉLECTRIQUE ET CHEMINEMENT DU CÂBLE D'ALIMENTATION

Aéronef étudié : AT-42, avion fictif, numéro de série 042-003, immatriculation F-GNRA. Le circuit alimente un récepteur de navigation en courant continu. La tension nominale est de 28 V ; le courant maximal de fonctionnement est de 18 A. Le disjoncteur du circuit est calibré à 20 A.

Installation d'origine : câble cuivre multibrin de section 4 mm². La longueur mesurée sur le cheminement entre la source et le récepteur est de 4,2 m. Une réserve de service de 0,8 m est requise pour la préparation du câble. Le calcul de chute de tension doit prendre en compte le conducteur aller et le conducteur retour. La zone de frottement se situe au droit du collier repéré 2 sur le schéma.

Le schéma est fonctionnel et non à l'échelle. Il ne constitue pas une instruction de pose. La configuration exacte et les séquences de dépose/installation sont à vérifier dans les données de maintenance applicables avant intervention.

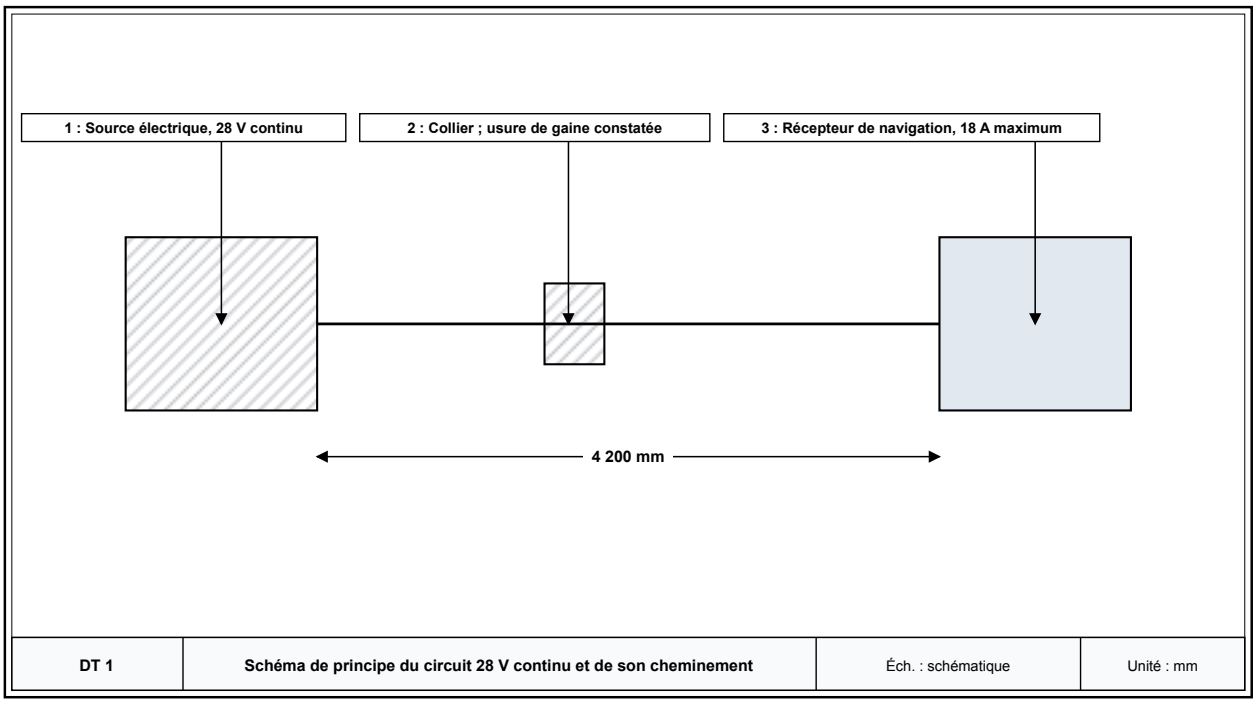


Schéma fonctionnel non à l'échelle. Le repère 2 situe la zone de frottement constatée.

Caractéristiques de l'installation

Paramètre	Valeur	Unité ou observation
Tension nominale	28	V continu
Courant maximal en fonctionnement	18	A
Calibre du disjoncteur	20	A
Section du câble installé	4	mm² cuivre
Longueur du cheminement aller	4,2	m
Réserve de service à ajouter	0,8	m

DT 2 : COMPTE RENDU D'ÉVÉNEMENT, CRITÈRES ÉLECTRIQUES ET PRÉPARATION DE LA RÉPARATION

Compte rendu équipage du 15 février 2026 : odeur de chaud lors de l'utilisation du récepteur de navigation et perte intermittente de son alimentation. Aucun message de fumée visible n'a été rapporté. Après arrêt de l'aéronef, le disjoncteur 20 A a été trouvé enclenché. La batterie a ensuite été isolée par le personnel de maintenance.

Inspection initiale : la gaine du câble est usée au contact du collier repéré au DT 1. L'âme conductrice n'est pas visible. Le faisceau voisin ne présente pas de dommage visible. La mesure d'isolement, câble déconnecté des deux côtés, est supérieure à 20 MΩ. Ces résultats ne démontrent pas à eux seuls l'absence de défaut intermittent en fonctionnement.

Critères fournis pour l'étude : chute de tension maximale admissible dans le câble à 18 A : 1,0 V. Résistivité du cuivre à utiliser : $\rho = 0,0175\ \Omega \cdot \mathrm{mm}^2/\mathrm{m}$. Pour la résistance de boucle, utiliser deux fois la longueur préparée. Le câble de 4 mm² est donné pour une intensité admissible de 25 A dans les conditions de l'installation étudiée.

Données de réparation et de coût : la documentation de réparation applicable à cet exemple impose le remplacement complet du câble lorsque la gaine est endommagée au point de frottement ; une réparation locale de la gaine n'est pas autorisée. La section de remplacement reste de 4 mm². La pose exige la suppression du contact avec le collier et le respect du dégagement prévu par les données de maintenance. Prix du câble : 8,40 € par mètre. Prix d'une cosse : 3,20 €. Deux cosses sont nécessaires. Consommables : 12,00 € par intervention. Temps de main-d'œuvre estimatif : 1,5 h. Taux horaire : 78,00 € par heure. La longueur délivrée sur la bobine est de 5,5 m.

Après remplacement, les vérifications prévues par les données de maintenance sont : contrôle visuel du cheminement, de la fixation et du dégagement ; contrôle de continuité ; vérification de l'absence de court-circuit vers la masse selon la procédure applicable ; essai fonctionnel du récepteur après remise en configuration. Les valeurs mesurées et les résultats sont à enregistrer dans le dossier de travaux. Toute intervention réelle doit être exécutée à l'aide des données de maintenance applicables à l'aéronef et par du personnel compétent.

Paramètres de calcul et critères d'acceptation

Donnée	Valeur	Unité
Résistivité du cuivre	0,0175	Ω·mm²/m
Chute de tension maximale	1,0	V
Intensité admissible du câble 4 mm²	25	A
Prix du câble	8,40	€/m
Prix d'une cosse	3,20	€
Consommables par intervention	12,00	€
Temps estimatif	1,5	h
Taux horaire	78,00	€/h

DT 3 : SUIVI DE FLOTTE, DIRECTIVE DE NAVIGABILITÉ ET RÈGLES DOCUMENTAIRES FOURNIES POUR L'ÉTUDE

Directive fictive AD-AT42-26-001 : applicable aux trois aéronefs AT-42 du tableau ci-dessous. Date d'entrée en vigueur : 1er janvier 2026. Elle impose une inspection initiale du cheminement et des colliers concernés avant le prochain vol après son entrée en vigueur, puis une nouvelle inspection au plus tard toutes les 600 heures de vol ou tous les 12 mois, selon la première échéance atteinte. Toute détérioration constatée doit être corrigée avant le prochain vol conformément aux données de maintenance applicables. La présente directive et ses exigences sont des données de l'exercice.

Règle de calcul d'échéance : l'échéance en heures est égale aux heures de vol relevées lors de la dernière inspection conforme plus 600 h. L'échéance calendaire est la date de cette dernière inspection plus 12 mois. La première de ces deux échéances s'applique. Pour déterminer la conformité au 15 février 2026, comparer la date et les heures actuelles avec ces deux limites.

Extrait de procédure de suivi : l'organisme de gestion du maintien de la navigabilité vérifie l'applicabilité des consignes obligatoires, suit leurs échéances et conserve les éléments de preuve. Les travaux doivent être exécutés à partir de données de maintenance applicables et enregistrés de façon traçable. La remise en service est attestée par une personne habilitée après achèvement des travaux requis et des contrôles. La référence à la réglementation européenne de maintien de la navigabilité, notamment au règlement (UE) nº 1321/2014 et aux dispositions Part-CAMO applicables, sert de cadre général ; les critères chiffrés propres à cette étude sont ceux explicitement indiqués dans le présent dossier.

Situation du F-GNRA après inspection initiale : l'inspection initiale exigée par l'AD a été enregistrée le 1er août 2025 à 700 h de vol. Le défaut de gaine décrit au DT 2 a été relevé le 15 février 2026, à 1 240 h. Les travaux correctifs ne sont pas encore exécutés et aucune attestation de remise en service n'est enregistrée pour l'intervention étudiée.

État de flotte et dernière inspection conforme à la directive

Immatriculation	N° de série	Heures actuelles au 15/02/2026	Date de dernière inspection conforme	Heures à la dernière inspection
F-GNRA	042-003	1 240 h	01/08/2025	700 h
F-GNRB	042-006	890 h	01/07/2025	400 h
F-GNRC	042-011	1 510 h	10/02/2025	950 h

Repères réglementaires et documentaires pour l'étude

Objet	Exigence fournie	Élément de preuve attendu
Directive obligatoire	Vérifier applicabilité, échéance, exécution et éventuels écarts	Statut de suivi de la directive pour chaque aéronef
Travaux de maintenance	Utiliser les données applicables et enregistrer le travail réellement exécuté	Compte rendu daté avec références, mesures et résultats
Remise en service	Réservée à une personne habilitée après achèvement et contrôle	Attestation conforme aux règles de l'organisme

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : diagnostic et préparation de la réparation du F-GNRA — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter chaque case avec des éléments issus du dossier. Séparer les faits constatés des hypothèses. Ne pas renseigner de résultats de contrôles qui n'ont pas encore été réalisés.

Tableau de diagnostic et d'actions

Rubrique	Réponse du candidat
Faits établis par le dossier	.....
Causes possibles à vérifier	.....
Action corrective retenue et justification	.....
Contrôles après intervention et critères à appliquer	.....
Statut de l'aéronef avant achèvement des travaux	.....
Éléments à renseigner avant une éventuelle remise en service	.....

Calculs de préparation de la réparation

Grandeur	Calcul et résultat
Longueur à préparer	.....
Longueur électrique aller-retour	.....
Résistance de boucle	.....
Chute de tension à 18 A	.....
Chute en pourcentage de 28 V	.....
Coût matière incorporée	.....
Coût estimatif avec main-d'œuvre	.....
Rendement de matière et chute de câble	.....

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Document réponse à rendre avec la copie : suivi de la directive AD-AT42-26-001 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Calculer les échéances à partir du DT 3. Indiquer la première échéance applicable, le statut au 15 février 2026 et l'action de suivi. Les conclusions doivent distinguer le suivi périodique de la directive et le traitement du défaut particulier du F-GNRA.

Tableau de conformité de la flotte

Immatriculation	Échéance en heures	Échéance calendaire	Première échéance applicable	Statut au 15/02/2026	Action de suivi requise
F-GNRA	.....	.....	.....	.....	.....
F-GNRB	.....	.....	.....	.....	.....
F-GNRC	.....	.....	.....	.....	.....

Projet de traçabilité du travail sur le F-GNRA

Champ du compte rendu	Élément à consigner
Identification de l'aéronef et heures de vol	.....
Défaut constaté et référence de la directive	.....
Données de maintenance utilisées	.....
Travaux réellement exécutés	.....
Contrôles réalisés et résultats mesurés	.....
Date et identification de la personne habilitée	.....
Statut de remise en service	.....

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

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.