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 consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro Aéronautique, veuillez visiter :
bacproaero.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

AÉRONAUTIQUE - OPTION SYSTÈMES

SESSION 2026

ÉPREUVE E2 : EXPLOITATION DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE

Coefficient : 4 Durée : 4 heures

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

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et exploitation de la documentation (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude aérodynamique et calculs de propulsion (6 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Théorie du vol (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention, sécurité et synthèse technique (4 points)	Dossier Questionnement
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1, DT 2, DT 3)	Fourni avec le sujet
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1, DR 2) : À RENDRE AVEC LA COPIE	Fin de sujet

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

Ce sujet comporte 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

LES DOCUMENTS RÉPONSES SITUÉS EN FIN DE DOSSIER SONT À COMPLÉTER ET À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : AÉROMAINTENANCE ATLANTIQUE, ATELIER SYSTÈMES, MÉRIGNAC

Vous intervenez comme technicien au sein de l'atelier systèmes d'AéroMaintenance Atlantique. Dans le cadre d'une étude documentaire portant sur un aéronef équipé d'un turboréacteur à double flux, le responsable vous demande d'analyser l'écoulement à l'entrée d'air, d'exploiter des données simplifiées de propulsion et de vérifier des paramètres de vol.

Les documents DT 1 à DT 3 fournissent toutes les données nécessaires. Les valeurs sont établies pour cette étude et ne constituent pas des limites de navigabilité ni des instructions de maintenance. Les calculs seront présentés avec les unités, les relations utilisées et un résultat arrondi à trois chiffres significatifs lorsque cela est pertinent.

Répondre aux questions dans l'ordre. Compléter les documents réponses DR 1 et DR 2 lorsqu'ils sont sollicités.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et exploitation de la documentation (5 points)

Identifier les fonctions et interpréter le schéma de l'entrée d'air et du moteur

À l'aide du DT 1, étudier le cheminement de l'air depuis l'entrée d'air jusqu'à la tuyère. Les repères du schéma et les définitions du document technique sont à utiliser pour répondre.

1.1 (1 point) Relever, dans l'ordre, les quatre principaux éléments traversés par le flux primaire entre l'entrée d'air et la sortie du cœur moteur.

1.2 (2 points) À partir du DT 1, distinguer le flux primaire du flux secondaire et indiquer le rôle général de chacun dans la production de poussée.

1.3 (2 points) Compléter le tableau du DR 1 en associant chaque repère du schéma à l'élément correspondant et à sa fonction principale.

PARTIE 2 : Étude aérodynamique et calculs de propulsion (6 points)

Calculer une pression dynamique, un débit massique et une poussée simplifiée

On étudie l'écoulement à l'entrée d'air dans les conditions indiquées au DT 2. Pour les calculs, on assimile l'air à un fluide incompressible de masse volumique constante dans la section considérée. Les relations nécessaires sont fournies dans le DT 2.

2.1 (2 points) Calculer la pression dynamique à l'entrée d'air avec la relation donnée au DT 2. Présenter le calcul et exprimer le résultat en pascals.

2.2 (2 points) Calculer le débit massique d'air traversant la section d'entrée. Utiliser la relation du DT 2 et inscrire le résultat ainsi que son unité dans le DR 2.

2.3 (2 points) En utilisant le débit massique obtenu à la question 2.2 et les vitesses axiales précisées au DT 2, calculer la poussée simplifiée. Indiquer la relation utilisée et exprimer le résultat en newtons.

PARTIE 3 : Théorie du vol (5 points)

Équilibre en vol horizontal et estimation de la vitesse de décrochage

L'aéronef est étudié en vol rectiligne horizontal stabilisé. La masse, la surface alaire, la masse volumique de l'air et le coefficient de portance maximal sont fournis au DT 2. On néglige l'effet du vent et les variations de masse durant l'étude.

3.1 (1 point) Calculer le poids de l'aéronef à partir de sa masse et de l'accélération de la pesanteur fournies au DT 2. Exprimer le résultat en newtons.

3.2 (2 points) En vol horizontal stabilisé, la portance équilibre le poids. Calculer le coefficient de portance nécessaire à la vitesse de 70 m/s, à l'aide de la relation donnée au DT 2.

3.3 (2 points) Estimer la vitesse de décrochage en utilisant le coefficient de portance maximal fourni au DT 2. Présenter la formule, le calcul et le résultat en m/s, puis convertir ce résultat en km/h.

PARTIE 4 : Prévention, sécurité et synthèse technique (4 points)

Appliquer les consignes de sécurité et communiquer les résultats de l'étude

Avant toute intervention autour d'un aéronef, le personnel applique les consignes locales et les données approuvées applicables à l'opération. Le DT 3 présente les mesures générales retenues pour la situation décrite.

4.1 (2 points) Relever dans le DT 3 deux risques associés à une zone moteur et indiquer, pour chacun, une mesure de prévention correspondante.

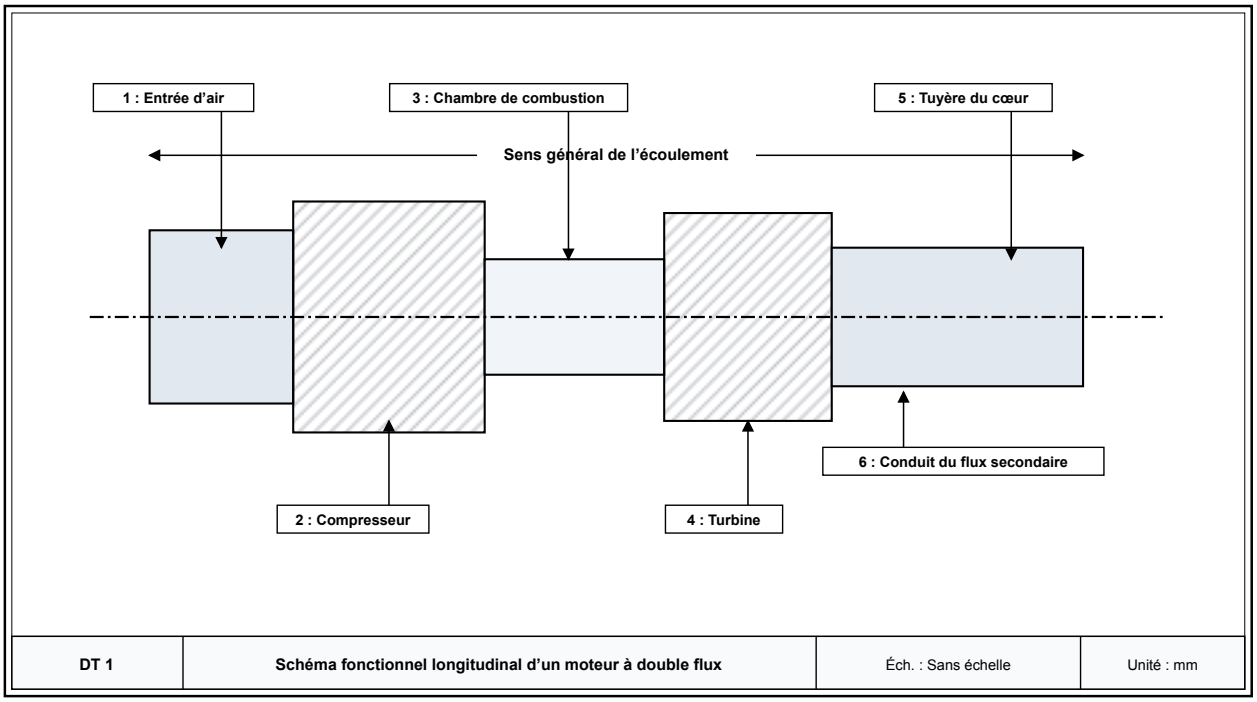
4.2 (2 points) Rédiger une synthèse de quatre à six lignes destinée au responsable d'atelier. Elle présentera le débit massique calculé, la poussée simplifiée estimée, la vitesse de décrochage estimée et une réserve d'interprétation liée aux hypothèses du modèle.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : SCHÉMA FONCTIONNEL SIMPLIFIÉ D'UN TURBORÉACTEUR À DOUBLE FLUX

Le schéma représente les principaux éléments utiles à l'étude. L'air entrant est séparé en flux primaire et flux secondaire. Le flux primaire traverse le compresseur, la chambre de combustion, la turbine et la tuyère du cœur. Le flux secondaire contourne le cœur moteur dans le conduit de dérivation. Le schéma est fonctionnel et n'est pas à l'échelle. Les repères ne désignent pas des procédures de maintenance.



Représentation fonctionnelle, non à l'échelle. Les flèches indiquent le sens général de l'écoulement.

Repères et fonctions générales

Repère	Élément	Fonction générale
1	Entrée d'air	Canaliser l'air vers le moteur
2	Compresseur	Augmenter la pression de l'air du flux primaire
3	Chambre de combustion	Apporter de l'énergie au flux primaire par combustion
4	Turbine	Extraire une partie de l'énergie du flux primaire pour entraîner le compresseur
5	Tuyère du cœur	Accélérer et évacuer le flux primaire
6	Conduit secondaire	Canaliser le flux qui contourne le cœur moteur

DT 2 : DONNÉES D'ÉTUDE ET RELATIONS DE CALCUL

Les données ci-dessous sont les seules valeurs à utiliser pour les calculs de cette étude. Les modèles sont simplifiés : ils ne remplacent pas les calculs de performance constructeur. Conversions utiles : 1 km/h = 1/3,6 m/s et 1 kPa = 1 000 Pa.

Relations fournies : pression dynamique $q = \frac{1}{2}\rho V^2$; débit massique $\dot{m} = \rho V A$; poussée simplifiée $F = \dot{m}(V_{sortie} - V_{entrée})$; poids $P = mg$; portance $L = \frac{1}{2}\rho V^2 S C_L$; vitesse de décrochage estimée $V_s = \sqrt{\frac{2mg}{\rho S C_{L\,\max}}}$.

Pour la poussée simplifiée, on néglige les termes de pression à la sortie et les débits de carburant. Pour l'estimation de la vitesse de décrochage, on suppose que la portance maximale est atteinte au seuil considéré.

Conditions d'écoulement et paramètres moteur

Grandeur	Symbole	Valeur	Unité
Masse volumique de l'air	ρ	1,00	kg/m³
Vitesse à l'entrée d'air	V entrée	120	m/s
Section de passage étudiée	A	1,80	m²
Vitesse axiale simplifiée à la sortie	V sortie	290	m/s

Paramètres de vol de l'aéronef

Grandeur	Symbole	Valeur	Unité
Masse de l'aéronef	m	6 200	kg
Accélération de la pesanteur	g	9,81	m/s²
Surface alaire	S	32,0	m²
Masse volumique de l'air	ρ	1,00	kg/m³
Vitesse de l'étude en vol horizontal	V	70	m/s
Coefficient de portance maximal	CL max	1,50	Sans unité

DT 3 : PRÉVENTION GÉNÉRALE EN ZONE MOTEUR ET RÉFÉRENCES DOCUMENTAIRES

Les consignes ci-dessous sont des mesures générales applicables à la situation d'étude. Toute intervention réelle est réalisée conformément aux instructions de maintenance approuvées, aux consignes locales de l'organisme et aux responsabilités définies par l'encadrement.

Références de contexte : règlement (UE) n° 1321/2014 relatif au maintien de la navigabilité des aéronefs et des produits, pièces et équipements aéronautiques, notamment son annexe II, dite Part-145, pour les organismes de maintenance. Le règlement et les données approuvées applicables prévalent sur les indications générales de ce document.

Risques et mesures générales de prévention

Situation ou risque	Mesure générale de prévention
Mise en rotation ou fonctionnement non prévu du moteur	Respecter les consignes d'accès et d'autorisation locales ; vérifier la coordination avec le personnel responsable avant toute activité.
Aspiration ou projection à proximité des entrées et sorties d'air	Maintenir les personnes et objets hors des zones identifiées par les consignes applicables ; ne pas s'approcher d'un moteur en fonctionnement.
Bruit élevé dans l'environnement de l'aéronef	Appliquer les consignes de protection auditive et de circulation définies sur le site.
Objet étranger dans une zone de circulation d'air	Maintenir l'ordre dans la zone et appliquer les procédures approuvées de prévention des corps étrangers.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : questions 1.3 et 2.2

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter les cases indiquées par « ... ». Pour la question 1.3, reporter les repères et les informations correspondantes à partir du DT 1. Pour la question 2.2, inscrire le calcul, le résultat et l'unité.

Identification des éléments et de leur fonction

Repère	Élément	Fonction principale
2	.....	.....
3	.....	.....
4	.....	.....
5	.....	.....

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 : résultats des calculs de la partie 2

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter le tableau en indiquant la relation utilisée, les valeurs substituées, le résultat et l'unité. Les calculs détaillés peuvent être développés sur la copie.

Feuille de calcul : paramètres d'écoulement et de propulsion

Grandeur recherchée	Relation utilisée	Résultat	Unité
Pression dynamique à l'entrée	.....	.....	Pa
Débit massique à l'entrée	.....	.....	kg/s
Poussée simplifiée	.....	.....	N

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.