CORRIGÉ NON OFFICIEL

CAP Aéronautique (options : Avionique / Structure / Systèmes)

Principes du vol, propulsion

Édition 2026

Proposition de corrigé du sujet blanc FormaV, rédigée pour s'entraîner. Ce n'est pas un document officiel de l'examen.

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 CAP Aéronautique, veuillez visiter :
capaeronautique.fr/annales-sujets-et-corriges

CAP Aéronautique

EP1 : Analyse fonctionnelle et structurelle

Édition 2026 • Code sujet : FV-ENT-AERO-EP1 • Durée : **3 heures** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Analyse fonctionnelle et lecture du dossier technique (3 questions) **Page 3**

2. Étude des conditions de vol (4 questions) **Page 5**

3. Étude de la propulsion et exploitation des performances (4 questions) **Page 7**

4. Prévention et sécurité en environnement aéronautique (3 questions) **Page 9**

5. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 11**

Sujet associé **(PDF) :** https://capaeronautique.fr/assets/annales/cap-aeronautique/Principes du vol, propulsion/2026/CAP Aéronautique (options : Avionique - Principes du vol, propulsion - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

FormaV - document d'entraînement non officiel

1. Analyse fonctionnelle et lecture du dossier technique

L'étude porte sur la chaîne propulsive d'un avion monomoteur A-27 équipé d'un turbopropulseur et sur ses interactions avec l'air. Les documents techniques décrivent les composants, les transformations d'énergie et le modèle des forces en vol rectiligne horizontal stabilisé.

Question 1.1. Associer les repères 1 à 5 aux éléments correspondants dans le tableau du DR 1 et indiquer pour chacun sa fonction principale à partir des données du DT 1.

Les repères suivent l'ordre fonctionnel du turbopropulseur : admission et compression, combustion, récupération d'énergie par la turbine, adaptation de la rotation, puis production de poussée par l'hélice. La turbine entraîne la transmission mécanique. Le réducteur adapte la vitesse transmise à l'hélice. Le tableau reprend les composants et fonctions indiqués dans le DT 1, sans confondre la chambre de combustion avec la turbine.

Repère	Élément	Fonction principale
1	Entrée d'air et compresseur	Admettre et comprimer l'air
2	Chambre de combustion	Ajouter de l'énergie au fluide par combustion du carburant
3	Turbine et arbre moteur	Extraire une partie de l'énergie des gaz et entraîner la transmission
4	Réducteur	Adapter la vitesse de rotation transmise à l'hélice
5	Hélice	Accélérer une masse d'air pour produire la poussée

DR 1, repères 1 à 5 complétés

Repère ou condition	Élément ou force	Fonction ou relation
1	Admettre / comprimer	Air
2	Combustion	Énergie au fluide
3	Turbine / arbre	Entraîner transmission
4	Réducteur	Adapter rotation
5	Hélice	Accélérer l'air
Vol horizontal stabilisé : équilibre vertical		
Vol horizontal stabilisé : équilibre longitudinal		

Répondre directement dans les cases prévues.

✓ RÉPONSE À RETENIR

1 : entrée d'air et compresseur ; 2 : chambre de combustion ; 3 : turbine et arbre moteur ; 4 : réducteur ; 5 : hélice.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Question 1.2. Présenter dans l'ordre les principales transformations d'énergie, depuis l'énergie chimique du carburant jusqu'à l'énergie utile fournie par l'hélice, et préciser le rôle du réducteur dans cette chaîne.

L'énergie chimique du carburant devient énergie thermique lors de la combustion. Les gaz chauds entraînent la turbine, qui fournit une énergie mécanique de rotation. L'arbre et le réducteur transmettent cette énergie à l'hélice. Le réducteur adapte la vitesse de rotation à celle requise par l'hélice, sans créer d'énergie. L'hélice communique enfin une énergie cinétique à l'air qu'elle accélère, produisant ainsi la poussée utile.

✓ RÉPONSE À RETENIR

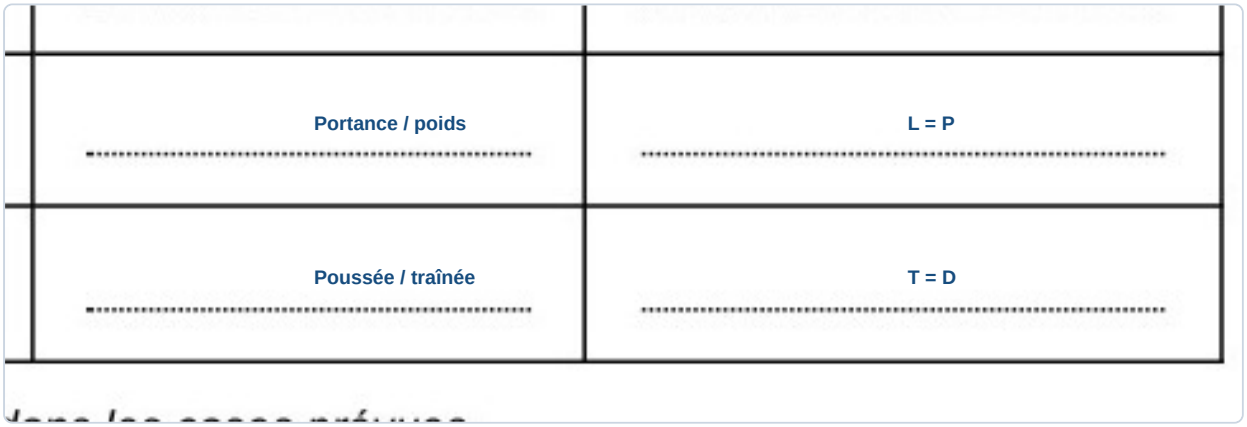
Énergie chimique → énergie thermique des gaz → énergie mécanique de rotation → énergie transmise à l'hélice → énergie cinétique de l'air et poussée.

Question 1.3. Pour un vol rectiligne horizontal stabilisé, indiquer les deux équilibres de forces du modèle du DT 2, nommer les forces concernées et compléter le tableau du DR 1.

En vol rectiligne horizontal stabilisé, la résultante des forces est nulle dans les directions verticale et longitudinale. Verticalement, la portance équilibre le poids de l'aéronef. Dans l'axe du vol, la poussée équilibre la traînée. Les forces opposées ont la même valeur et des sens contraires. Ces égalités sont celles du modèle usuel indiqué dans le DT 2.

Condition	Forces en équilibre	Relation
Équilibre vertical	Portance et poids	L = P
Équilibre longitudinal	Poussée et traînée	T = D

DR 1, équilibres en vol stabilisé



✓ RÉPONSE À RETENIR

Vol horizontal stabilisé : équilibre vertical, portance = poids (L = P) ; équilibre longitudinal, poussée = traînée (T = D).

FormaV - document d'entraînement non officiel

2. Étude des conditions de vol

L'avion A-27 est étudié en vol rectiligne horizontal stabilisé à partir de données pédagogiques de masse, de vitesse, de densité de l'air, de surface alaire et de coefficient de portance. Les calculs s'appuient sur les relations du dossier technique pour évaluer le poids, la pression dynamique et la portance, puis vérifier leur compatibilité avec le modèle de vol.

Question 2.1. Calculer le poids de l'aéronef à l'aide de la relation P = mg. Donner le résultat en newtons, arrondi à l'unité.

Le poids est la force de gravité exercée sur l'aéronef. Le DT 2 donne une masse de $2\,000\ \mathrm{kg}$ et une accélération de la pesanteur de $9{,}81\ \mathrm{m/s^2}$. On applique la relation fournie : $P = mg = 2\,000 \times 9{,}81 = 19\,620\ \mathrm{N}$. Le résultat est déjà entier, donc l'arrondi à l'unité ne le modifie pas.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Poids de l'aéronef : **19 620 N**.

Question 2.2. Calculer la pression dynamique de l'écoulement à la vitesse indiquée en utilisant q = 1/2 ρV². Donner le résultat en pascals.

La pression dynamique dépend de la masse volumique de l'air et du carré de la vitesse. Les données du DT 2 sont $\rho = 1{,}00\ \mathrm{kg/m^3}$ et $V = 60{,}0\ \mathrm{m/s}$. En appliquant la relation du dossier technique :

$$q = \tfrac{1}{2}\rho V^2 = \tfrac{1}{2} \times 1{,}00 \times 60{,}0^2 = 1\,800\ \mathrm{Pa}$$

La pression dynamique de l'écoulement est donc de 1 800 pascals.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pression dynamique : **1 800 Pa**.

Question 2.3. Calculer la portance à l'aide de la relation L = qSCz. Donner le résultat en newtons, arrondi à la centaine la plus proche.

La relation fournie est $L = qSC_z$. On reprend $q = 1\,800\ \mathrm{Pa}$, obtenu à la question 2.2, puis on utilise la surface alaire $S = 16{,}0\ \mathrm{m^2}$ et le coefficient de portance $C_z = 0{,}681$. Le calcul donne $L = 1\,800 \times 16{,}0 \times 0{,}681 = 19\,612{,}8\ \mathrm{N}$. Arrondie à la centaine de newtons la plus proche, la portance vaut $19\,600\ \mathrm{N}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Portance : **19 600 N**, arrondie à la centaine la plus proche.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Question 2.4. Comparer la portance calculée au poids obtenu à la question 2.1. Déterminer si les résultats sont compatibles avec le modèle de vol rectiligne horizontal stabilisé et justifier à l'aide d'un écart numérique ou relatif.

Le modèle du DT 2 prévoit l'équilibre vertical $L = P$. Pour comparer les valeurs sans cumuler les arrondis, on utilise la portance non arrondie de la question 2.3 : $19\,612{,}8\ \mathrm{N}$, et le poids : $19\,620\ \mathrm{N}$.

- Écart : $19\,620 - 19\,612{,}8 = 7{,}2\ \mathrm{N}$.
- Écart relatif au poids : $\frac{7{,}2}{19\,620} \times 100 \approx 0{,}037\ \%$.

L'écart est très faible : les valeurs sont compatibles avec l'équilibre vertical du vol rectiligne horizontal stabilisé.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Écart : **7,2 N**, soit environ **0,037 %** du poids. Valeurs compatibles avec le modèle.

FormaV - document d'entraînement non officiel

3. Étude de la propulsion et exploitation des performances

L'étude utilise la même condition de vol que la partie précédente et les caractéristiques de propulsion fournies pour l'A-27, notamment le coefficient de traînée, le rendement et la puissance disponible. Il faut déterminer les puissances nécessaires, comparer la puissance mécanique requise à celle disponible et décrire le bilan énergétique jusqu'à l'action de l'hélice sur l'air.

Question 3.1. Calculer la traînée avec la relation D = qSCx, en reprenant la pression dynamique calculée à la question 2.2. Donner le résultat en newtons, arrondi à la dizaine la plus proche.

La pression dynamique issue de la question 2.2 est **q = 1 800 Pa**. Avec la surface de référence **S = 16,0 m²** et le coefficient de traînée **Cx = 0,045** : **D = qSCx = 1 800 × 16,0 × 0,045 = 1 296 N**. Arrondie à la dizaine la plus proche, la traînée vaut 1 300 N. Le calcul utilise la pression dynamique non arrondie au-delà de la valeur exacte de 1 800 Pa.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

D = 1 300 N

Question 3.2. En vol horizontal stabilisé, prendre la poussée nécessaire égale à la traînée. Calculer la puissance utile de propulsion Pu = DV, puis la puissance mécanique nécessaire à l'hélice Pm = Pu/η. Donner cette dernière en kilowatts, arrondie au kilowatt le plus proche.

En vol horizontal stabilisé, la poussée nécessaire est égale à la traînée. On utilise donc **D = 1 296 N** et **V = 60,0 m/s** : **Pu = DV = 1 296 × 60,0 = 77 760 W**. Avec le rendement propulsif **η = 0,78**, la puissance mécanique demandée à l'hélice vaut **Pm = Pu/η = 77 760/0,78 = 99 692,3 W**, soit 99,692 kW avant arrondi.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Pm = 100 kW

Question 3.3. Calculer en kilowatts la marge entre la puissance disponible et la puissance mécanique nécessaire. Indiquer si la puissance disponible est supérieure à la puissance nécessaire au maintien de cette condition de vol.

La puissance disponible à l'hélice est **180 kW**. La puissance mécanique nécessaire, calculée sans arrondir à l'étape précédente, est **77 760/0,78/1 000 = 99,692 kW**. La marge est donc **180 − 99,692 = 80,308 kW**. Elle est positive : la puissance disponible est supérieure à la puissance nécessaire pour maintenir la condition de vol étudiée. Arrondie au kilowatt, la marge vaut 80 kW.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Marge : 80 kW. La puissance disponible est supérieure à la puissance nécessaire.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Question 3.4. Compléter dans le DR 2 le bilan de la chaîne énergétique en indiquant l'énergie d'entrée, l'élément de transformation, l'énergie transmise à l'hélice et l'effet produit sur l'air. Distinguer la puissance mécanique de la poussée.

L'énergie d'entrée est l'énergie chimique du carburant. La combustion la transforme en énergie thermique des gaz, dont la turbine récupère une partie pour entraîner l'arbre moteur. L'arbre et le réducteur transmettent à l'hélice une énergie mécanique de rotation, le réducteur adaptant la vitesse de rotation. L'hélice accélère l'air et lui communique de l'énergie cinétique : elle produit ainsi une poussée. La puissance mécanique transmise à l'hélice et la poussée exercée sur l'air sont deux grandeurs distinctes.

DR 2 complété : bilan énergétique

Bilan énergétique et analyse de prévention

Rubrique	Élément à compléter
Énergie d'entrée de la chaîne propulsive	Énergie chimique
Élément qui transforme l'énergie et transmet la rotation	Turbine, arbre, r éducteur
Énergie transmise à l'hélice	Énergie mécanique
Effet de l'hélice sur l'air	Accélère l'air, produit la poussée
Situation dangereuse choisie 1 : danger et dommage possible	
Situation choisie 1 : mesure de prévention	
Situation dangereuse choisie 2 : danger et dommage possible	
Situation choisie 2 : mesure de prévention	
Étape 1 de mise en sécurité	
Étape 2 de mise en sécurité	
Étape 3 de mise en sécurité	

Réponses à rédiger de manière concise et précise.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Énergie chimique du carburant → énergie thermique des gaz → énergie mécanique de rotation transmise à l'hélice → accélération de l'air et poussée.

FormaV - document d'entraînement non officiel

4. Prévention et sécurité en environnement aéronautique

Le groupe motopropulseur est immobilisé dans un atelier pour une inspection visuelle pédagogique, sans démarrage du moteur ni mise en rotation de l'hélice. Les documents recensent les risques liés à l'hélice, au carburant, au bruit, aux chutes et aux corps étrangers, ainsi que les mesures de prévention applicables.

Question 4.1. Choisir deux situations du tableau de la partie 4. Pour chacune, préciser le danger, le dommage possible et une mesure de prévention adaptée, puis compléter le DR 2.

Deux situations possibles à reporter dans le DR 2 :

- **Hélice accessible :** contact avec une pale ou rotation intempestive, pouvant causer une blessure grave. Prévention : maintenir le moteur arrêté, interdire toute rotation et baliser la zone.
- **Outils et pièces au sol :** risque de chute ou d'oubli d'un corps étranger, pouvant blesser une personne ou endommager l'aéronef. Prévention : ranger le matériel, dégager les circulations et contrôler la zone en fin d'activité.

DR 2 : situations dangereuses et prévention

Repère ou condition	Élément ou force	Fonction ou relation
1	.....	.....
2	.....	.....
3	.....	.....
4	.....	.....
5	.....	..... Hélice : blessure
Vol horizontal stabilisé : équilibre vertical	.....	..... Moteur arrêté,
Vol horizontal stabilisé : équilibre longitudinal	.....	..... Sol : chute, corps étranger

Répondre directement dans les cases prévues. Ranger, dégager, contrôler

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat

.....

.....

.....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Hélice : moteur arrêté, rotation interdite, zone balisée. Outils au sol : rangement, circulations dégagées et contrôle final.

Question 4.2. Établir dans le DR 2 une séquence de mise en sécurité préalable à l'inspection visuelle, en trois étapes au minimum et dans l'ordre retenu. Respecter l'interdiction de démarrer le moteur et de mettre l'hélice en rotation.

Avant l'inspection visuelle, appliquer les étapes dans cet ordre :

1. Prendre connaissance des consignes du site et identifier les risques, notamment ceux liés à l'hélice et au carburant.
2. Vérifier que la zone est balisée et dégagée ; maintenir le moteur arrêté et l'hélice immobile. Ne pas démarrer ni faire tourner l'hélice.

FormaV - document d'entraînement non officiel

3. Effectuer uniquement l’inspection visuelle. En cas de fuite, d’odeur de carburant, de dommage ou de condition non conforme, arrêter l’activité, sécuriser la zone et prévenir le responsable.

DR 2 : étapes de mise en sécurité

Repère ou condition	Élément ou force	Fonction ou relation
1	.....	.....
2	.....	.....
3	.....	.....
4	.....	.....
5	.....	.....
Vol horizontal stabilisé : équilibre vertical	.....	.....
Vol horizontal stabilisé : équilibre longitudinal	.....	.....

Répondre directement dans les cases prévues.

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat

1. Consignes et risques
2. Zone
3. Visuel seul ; anomalie : stop/alerte

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Consignes et risques vérifiés, zone balisée et dégagée, moteur arrêté et hélice immobile ; en cas d’anomalie, arrêt de l’activité et alerte du responsable.

Question 4.3. Citer deux équipements de protection individuelle adaptés à la situation et deux mesures d'organisation ou de propreté nécessaires pour limiter les risques pendant et après l'inspection.

Les EPI complètent les mesures collectives et les consignes du site :

- **EPI :** chaussures de sécurité contre les chutes d’objets et lunettes de protection contre les projections accidentelles.
- **Organisation et propreté :** baliser la zone et garder les circulations dégagées ; ranger les outils et les pièces, puis contrôler la zone en fin d’activité pour éviter tout corps étranger oublié.

Dans ce scénario, aucun essai moteur ni mise en rotation de l’hélice n’est autorisé.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Chaussures de sécurité et lunettes de protection ; zone balisée, circulations dégagées, outils rangés et contrôle final.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Édition 2026)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve EP1 du CAP Aéronautique, Édition 2026, code FV-ENT-AERO-EP1 dure trois heures et a un coefficient 4. Elle étudie l'avion A-27 à turbopropulseur en vol horizontal stabilisé et en inspection d'atelier. Les compétences évaluées portent sur l'analyse fonctionnelle, les calculs de vol et de propulsion, le bilan énergétique et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Dans le modèle de vol horizontal stabilisé, la portance équilibre le poids : L = P, et la poussée équilibre la traînée : T = D.
- Le poids se calcule avec P = mg et la pression dynamique avec q = 1/2 ρV².
- La portance et la traînée s'obtiennent par L = qSCz et D = qSCx.
- La puissance utile vaut Pu = FV et la puissance mécanique requise à l'hélice vaut Pm = Pu/η.

Points de vigilance & attentes du jury

- Reprendre les données du dossier technique telles quelles et indiquer les unités dans les calculs.
- Respecter les arrondis demandés et distinguer puissance, exprimée en watts ou kilowatts, et force, exprimée en newtons.
- Pour comparer portance et poids, présenter un écart numérique ou relatif et relier la conclusion au modèle de vol stabilisé.
- En atelier, les EPI complètent les mesures collectives : moteur arrêté, hélice immobile, zone balisée et outils rangés.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment vérifier que la portance calculée correspond au vol horizontal stabilisé ?

Comparez la portance L au poids P calculé avec P = mg. Dans le modèle donné, le vol horizontal stabilisé exige L = P ; justifiez la compatibilité en présentant l'écart numérique ou relatif entre les deux valeurs.

Q : Quelle puissance faut-il comparer à la puissance disponible à l'hélice ?

Calculez d'abord la puissance utile Pu = DV, avec la poussée nécessaire égale à la traînée. Divisez ensuite Pu par le rendement propulsif η pour obtenir la puissance mécanique requise, puis comparez-la à la puissance disponible.

Q : Comment organiser le temps dans cette épreuve de trois heures ?

Le sujet attribue cinq points à chacune des quatre parties et ne fixe pas de durée séparée par partie. Répartissez le temps en conséquence, gardez une marge pour vérifier les calculs et n'oubliez pas de compléter puis rendre les DR 1 et DR 2.

Q : Que faut-il respecter pour répondre aux questions de prévention ?

Les réponses doivent être cohérentes avec l'inspection décrite : le moteur reste arrêté et l'hélice immobile. Identifiez danger, dommage et prévention, et privilégiez les mesures collectives ; les EPI ne les remplacent pas.

Sujet associé **associé (PDF) :** https://capaeronautique.fr/assets/annales/cap-aeronautique/Principes du vol, propulsion/2026/CAP Aéronautique (options : Avionique - Principes du vol, propulsion - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources CAP Aéronautique (options : Avionique : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

FormaV - document d'entraînement non officiel

Continue à t'entraîner

Retrouve tous les sujets et corrigés du CAP Aéronautique, classés par épreuve et par année :

capaeronautique.fr/annales-sujets-et-corriges

Pour réviser tout le programme avant l'examen, les Fiches de Révision du CAP Aéronautique reprennent l'essentiel de chaque épreuve :

capaeronautique.fr/fiches-de-revision

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.