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

## SESSION 2026

### ÉPREUVE E1 : ÉPREUVE SCIENTIFIQUE, SOUS-ÉPREUVE E12 : PHYSIQUE-CHIMIE

**Coefficient : 1,5 Durée : 1 heure**

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet. Le matériel professionnel nécessaire aux activités expérimentales est mis à disposition.

| Composition de l'épreuve | Support |
|---|---|
| **Exercice 1 : Contrôle électrique d'un équipement basse tension** (8 points) | Dossier Questionnement |
| **Exercice 2 : Mesure d'un débit sur un circuit hydraulique didactique** (7 points) | Dossier Questionnement |
| **Exercice 3 : Solution de rinçage et corrosion** (5 points) | Dossier Questionnement |
| **DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1) : 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 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6.
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

## CONSIGNES GÉNÉRALES DE L'ÉPREUVE : ATELIER DE MAINTENANCE AÉRONAUTIQUE AÉROMAINTENANCE ATLANTIQUE, MÉRIGNAC

Un aéronef est en cours de maintenance dans l'atelier AéroMaintenance Atlantique. Les activités proposées portent sur le contrôle électrique d'un équipement basse tension, la mesure d'un débit sur un circuit hydraulique didactique et l'analyse d'une solution de rinçage en lien avec la corrosion.

L'épreuve comprend deux activités expérimentales et un exercice associé. Le candidat consigne ses observations et ses résultats sur le document réponse DR 1. Les valeurs de référence et les données numériques nécessaires aux calculs sont fournies dans le sujet.

Pour les activités expérimentales, respecter les consignes de sécurité, vérifier les branchements avant la mise sous tension et remettre le matériel dans son état initial à la fin de chaque activité. Les résultats expérimentaux peuvent différer légèrement des valeurs de référence en raison des incertitudes de mesure.

Le sujet est noté sur 20 points. Les activités expérimentales et leur exploitation sont notées sur 15 points ; les questions complémentaires sont notées sur 5 points.

## Exercice 1 : Contrôle électrique d'un équipement basse tension (8 points)

### *Activité expérimentale : mesures électriques, exploitation et sécurité*

Un équipement alimenté en courant continu est contrôlé sur un banc didactique. Le générateur est réglé à 12,0 V. Pour le contrôle, l'équipement est assimilé à une charge résistive. Le matériel disponible comprend un générateur basse tension, la charge, un multimètre, des cordons et un chronomètre.

La valeur de référence relevée sur un banc identique est indiquée dans le tableau. Réaliser les mesures de tension aux bornes de la charge et d'intensité du courant qui la traverse, puis consigner les résultats sur DR 1. Pour le calcul avec les valeurs de référence, utiliser les relations fournies : $R = \frac{U}{I}$, $P = UI$ et $E = Pt$. Une minute vaut 60 s et un wattheure vaut 3 600 J.

**Valeurs électriques de référence de la charge**

| Tension U (V) | Intensité I (A) | Durée de fonctionnement t (min) |
|---|---|---|
| 11,8 | 0,42 | 15 |

*Valeurs de référence du banc didactique en régime continu.*

**Variation de la puissance électrique en fonction de l'intensité**

| *Intensité I (A)* | **0** | | **0,25** | | **0,50** |
|---|---|---|---|---|---|
| Signe de la variation de P | | **+** | 0 | **+** | |
| Puissance P (W) | **0** | ↗ | **3,0** | → | **6,0** |

*Tension maintenue constante à 12,0 V ; relation $P = UI$.*

**1.1** (2 points) Indiquer le mode de branchement du multimètre pour mesurer la tension aux bornes de la charge, puis celui à utiliser pour mesurer l'intensité du courant qui la traverse. Préciser une précaution de sécurité à prendre avant la mise sous tension.

**1.2** (2 points) Réaliser les deux mesures sur le banc et reporter la tension et l'intensité mesurées dans le tableau du DR 1. Indiquer les unités des deux grandeurs.

**1.3** (2 points) À partir des valeurs de référence du tableau, calculer la résistance de la charge puis la puissance électrique reçue. Donner les résultats avec trois chiffres significatifs et les unités.

**1.4** (2 points) Pour une durée de fonctionnement de 15 min, calculer l'énergie reçue par la charge en wattheures, puis en joules. Utiliser la puissance électrique calculée à la question 1.3.

## Exercice 2 : Mesure d'un débit sur un circuit hydraulique didactique (7 points)

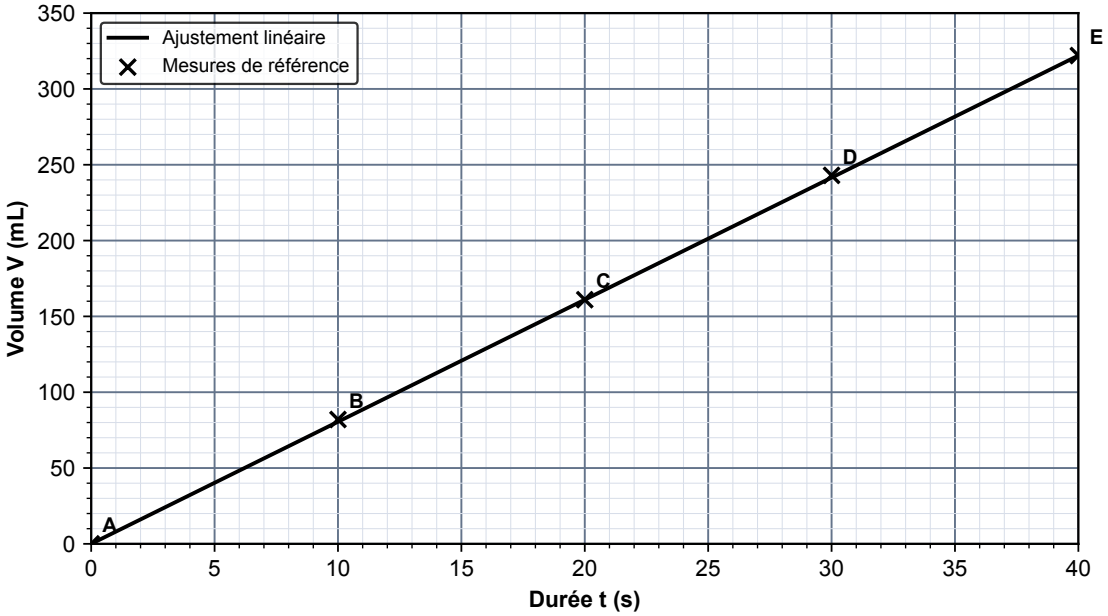
***Activité expérimentale : mesures, représentation graphique et calcul de vitesse***

Un circuit hydraulique didactique permet de simuler un écoulement utilisé lors d'opérations de maintenance. À l'aide d'un récipient gradué et d'un chronomètre, mesurer le volume d'eau recueilli pendant plusieurs durées de fonctionnement. Le circuit fonctionne à basse pression ; ne pas ouvrir les raccords lorsque la pompe est en marche.

Les mesures de référence sont représentées ci-dessous. Elles permettent de déterminer le débit volumique à partir de la pente de la droite. Les relations à utiliser sont $Q = \frac{V}{t}$ et $Q = Sv$, où $Q$ est le débit volumique, $V$ le volume recueilli, $t$ la durée, $S$ la section du conduit et $v$ la vitesse moyenne de l'eau.

La section du conduit vaut $4,0\ \text{cm}^2$. Pour les conversions, $1\ \text{mL} = 1,0 \times 10^{-6}\ \text{m}^3$ et $1\ \text{cm}^2 = 1,0 \times 10^{-4}\ \text{m}^2$.

**Volume recueilli en fonction de la durée**




*Points issus de mesures de référence ; la droite représente l'ajustement linéaire.*

**2.1** (2 points) Réaliser au moins trois mesures de volume recueilli pour des durées différentes. Reporter sur DR 1 les durées et les volumes mesurés, avec leurs unités. Décrire brièvement une précaution permettant de limiter les erreurs de mesure.

**2.2** (2 points) À partir de la droite d'ajustement du graphique, déterminer le débit volumique en $\mathrm{mL \cdot s^{-1}}$. Expliquer comment ce débit est obtenu à partir de la représentation graphique.

**2.3** (2 points) Convertir le débit obtenu à la question 2.2 en $\mathrm{m^3 \cdot s^{-1}}$, puis calculer la vitesse moyenne de l'eau dans le conduit en $\mathrm{m \cdot s^{-1}}$. Utiliser la section fournie.

**2.4** (1 point) Indiquer si la vitesse calculée est cohérente avec un écoulement lent dans un circuit didactique de faible débit. Justifier par un ordre de grandeur.

## Exercice 3 : Solution de rinçage et corrosion (5 points)

***Questions complémentaires : pH, quantité de matière et équations chimiques***

Après une opération de maintenance, une solution de rinçage aqueuse est contrôlée avant son évacuation. Son pH mesuré est égal à 4,0. Le volume de solution étudié est de 250 mL. On dispose d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_{\mathrm{OH^-}} = 1,0 \times 10^{-2}\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$.

À 25 °C, on utilise $\mathrm{pH} = -\log_{10}[\mathrm{H_3O^+}]$, où $[\mathrm{H_3O^+}]$ est exprimée en $\mathrm{mol \cdot L^{-1}}$. Pour un dosage simplifié, on considère que les ions oxonium de la solution réagissent totalement avec les ions hydroxyde selon $\mathrm{H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O}$. On suppose que les autres espèces présentes dans la solution n'interviennent pas dans ce calcul.

La corrosion du fer en présence de dioxygène et d'eau peut être modélisée par la réaction $\mathrm{4Fe + 3O_2 + 6H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3}$.

**3.1** (2 points) Vérifier que l'équation de corrosion du fer donnée dans l'énoncé est équilibrée. Indiquer le nombre d'atomes de fer et d'oxygène de chaque côté de l'équation.

**3.2** (1 point) Calculer la concentration en ions $\mathrm{H_3O^+}$ correspondant au pH mesuré de 4,0. Donner le résultat en $\mathrm{mol \cdot L^{-1}}$.

**3.3** (2 points) Calculer la quantité de matière d'ions $\mathrm{H_3O^+}$ contenue dans les 250 mL de solution, puis déterminer le volume de solution d'hydroxyde de sodium nécessaire à leur neutralisation complète. Donner le volume en mL.

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**DR 1** : Relevés expérimentaux à rendre avec la copie **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les tableaux pendant les activités expérimentales. Indiquer les unités dans les cases prévues ou à côté des valeurs. Les résultats de mesure peuvent différer légèrement des valeurs de référence.

**Relevés du contrôle électrique : question 1.2**

| Grandeur mesurée | Valeur | Unité |
|---|---|---|
| Tension aux bornes de la charge | ..... | ..... |
| Intensité du courant dans la charge | ..... | ..... |

*Reporter les valeurs mesurées sur le banc.*

**Relevés du débit hydraulique : question 2.1**

| Mesure | Durée t (s) | Volume recueilli V (mL) |
|---|---|---|
| 1 | ..... | ..... |
| 2 | ..... | ..... |
| 3 | ..... | ..... |

*Reporter au moins trois couples de mesures.*

**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.