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 CPA, veuillez visiter :
bacprocarrossierpeintre.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

CARROSSIER PEINTRE AUTOMOBILE

SESSION 2026

ÉPREUVE E1 : ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE, 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 de mesure et les équipements de protection individuelle nécessaires aux activités sont mis à disposition.

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Refroidissement d'un élément de carrosserie (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Alimentation électrique d'un équipement d'atelier (6 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Contrôle d'une solution de rinçage et corrosion (7 points)	Dossier Questionnement
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1)	Fourni avec le sujet
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 CARROSSERIE ARC-EN-CIEL, CLERMONT-FERRAND

Vous intervenez dans un atelier de carrosserie automobile. Les situations proposées portent sur le refroidissement d'un élément après séchage infrarouge, l'alimentation électrique d'un équipement d'atelier et le traitement d'une solution acide issue d'un rinçage.

Répondre directement sur la copie et sur le document réponse DR 1. Toute démarche de calcul doit faire apparaître les relations utilisées, les unités et les résultats. Les activités expérimentales sont réalisées avec le matériel mis à disposition et dans le respect des consignes de sécurité de l'atelier.

Exercice 1 : Refroidissement d'un élément de carrosserie (7 points)

Exploiter des mesures et un modèle de refroidissement

Après un séchage infrarouge, la température de surface d'un panneau est suivie pendant son refroidissement dans un atelier maintenu à 22 °C. Le modèle fourni pour la température du panneau est :

$$T(t) = 22 + 68\,\exp(-0{,}08t)$$

où $T(t)$ est exprimée en °C et t en minutes. Les relevés expérimentaux sont présentés ci-dessous. Pour les calculs, les températures sont arrondies au dixième de degré.

Mesures expérimentales du refroidissement

Temps t (min)	0	5	10	15	20
Température mesurée T (°C)	90,0	67,5	52,5	42,5	35,5

Température de surface relevée à intervalles réguliers.

Sens d'évolution du modèle de température

Temps t (min)	**0**		**20**
Signe de T'(t)		**-**	
Variations de T	**90**	↘	**35,7**

À utiliser pour décrire l'évolution de la température au cours du refroidissement.

1.1 (1,5 point) À l'aide du modèle, calculer les températures prévues aux instants $t = 5$ min, $t = 10$ min et $t = 15$ min. Compléter le tableau du DR 1. Arrondir au dixième de degré.

1.2 (2 points) Reporter sur le repère du DR 1 les cinq points correspondant aux mesures expérimentales du tableau. Nommer les axes et relier les points par une courbe régulière.

1.3 (1 point) À $t = 10$ min, comparer la température prévue par le modèle à la température mesurée. Calculer l'écart entre les deux valeurs et conclure sur la qualité de l'accord à cet instant.

1.4 (1,5 point) Déterminer le temps nécessaire pour que la température du panneau atteigne 40 °C selon le modèle. On pourra utiliser $\ln$, logarithme népérien, et la relation $\exp(\ln x) = x$. Donner le résultat en minutes, arrondi à la minute.

1.5 (1 point) Le panneau peut être manipulé sans gant thermique lorsque sa température de surface est inférieure ou égale à 40 °C. En utilisant le résultat de la question 1.4, indiquer à partir de quel temps cette condition est satisfaite et justifier la réponse.

Exercice 2 : Alimentation électrique d'un équipement d'atelier (6 points)

Calculer une puissance, une énergie et une intensité

Une lampe infrarouge utilisée dans l'atelier est alimentée par le secteur. Sa plaque signalétique et les caractéristiques de la prise sont fournies dans le document DT 1. On utilisera les relations $P = UI$ et $E = P\Delta t$. Pour convertir une énergie en kilowattheures, exprimer la puissance en kilowatts et la durée en heures.

Données électriques de l'installation

Grandeur	Valeur
Tension d'alimentation U	230 V
Intensité nominale I	6,0 A
Durée d'utilisation	12 min
Intensité maximale du circuit de prise	10 A
Prix de l'énergie électrique	0,25 € par kWh

Caractéristiques relevées sur l'équipement et le circuit d'alimentation.

2.1 (1,5 point) Calculer la puissance électrique absorbée par la lampe. Donner le résultat en watts puis en kilowatts.

2.2 (2 points) Calculer l'énergie consommée pendant 12 minutes, d'abord en kilowattheures, puis en joules. On rappelle que $1\ \text{kWh} = 3{,}6 \times 10^6\ \text{J}$.

2.3 (1,5 point) Calculer le coût de cette utilisation de 12 minutes. Donner le résultat en euros, arrondi au centime.

2.4 (1 point) Deux lampes identiques sont branchées simultanément sur un circuit limité à 10 A. Calculer l'intensité totale appelée et indiquer si cette utilisation respecte la limite du circuit.

Exercice 3 : Contrôle d'une solution de rinçage et corrosion (7 points)

Utiliser le pH et exploiter des équations chimiques

Un rinçage acide contient une solution d'acide chlorhydrique assimilée à une solution d'acide fort. Sa concentration est $c = 1{,}0 \times 10^{-2}\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$. On utilise la relation $\text{pH} = -\log_{10}(c)$ lorsque la concentration est exprimée en mol·L⁻¹. Une dilution au centième divise la concentration par 100. Pour la neutralisation, la réaction support est $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$.

Pour étudier la corrosion, on modélise la formation d'hydroxyde de fer(III) par la réaction entre le fer, le dioxygène et l'eau. La solution à neutraliser est un prélèvement de 50,0 mL, titré par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $0{,}020\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

Données pour l'étude de la solution

Grandeur	Valeur
Concentration de la solution acide avant dilution	1,0 × 10⁻² mol·L⁻¹
Facteur de dilution	100
Volume prélevé pour le titrage	50,0 mL
Concentration de la solution d'hydroxyde de sodium	0,020 mol·L⁻¹
Relation de neutralisation	$H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2\ H_2O$

Données fournies pour les calculs de pH et de neutralisation.

3.1 (1,5 point) Écrire et équilibrer l'équation de formation de l'hydroxyde de fer(III) à partir du fer, du dioxygène et de l'eau, en utilisant Fe(OH)_3 comme produit. Vérifier la conservation des atomes de chaque élément.

3.2 (1 point) Calculer le pH de la solution acide avant dilution à partir de sa concentration.

3.3 (1,5 point) La solution précédente est diluée au centième. Calculer sa nouvelle concentration, puis son pH. Présenter les deux résultats avec leurs unités ou leur précision adaptée.

3.4 (2 points) Déterminer le volume de solution d'hydroxyde de sodium nécessaire pour neutraliser les 50,0 mL de solution acide prélevés. Montrer le calcul de la quantité de matière d'ions H_3O^+, puis utiliser la réaction de neutralisation fournie. Donner le volume en millilitres.

3.5 (1 point) Indiquer une précaution adaptée lors de la manipulation de la solution acide et justifier brièvement cette précaution par une propriété de la solution.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DONNÉES TECHNIQUES DE LA LAMPE INFRAROUGE ET DU CIRCUIT

La lampe infrarouge est alimentée sous une tension de 230 V et fonctionne avec une intensité nominale de 6,0 A. Le circuit de prise est limité à une intensité maximale de 10 A. La durée retenue pour l'étude est de 12 minutes et le prix de l'énergie est de 0,25 € par kWh.

Relations utiles : $P = UI$ et $E = P\Delta t$. Conversion : $1\ \text{kWh} = 3{,}6 \times 10^6\ \text{J}$.

Caractéristiques de l'équipement et de son alimentation

Caractéristique	Valeur
Tension nominale	230 V
Intensité nominale	6,0 A
Durée d'utilisation étudiée	12 min
Limite d'intensité du circuit	10 A
Tarif électrique	0,25 € par kWh

Données techniques mises à disposition du candidat.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Exercice 1 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

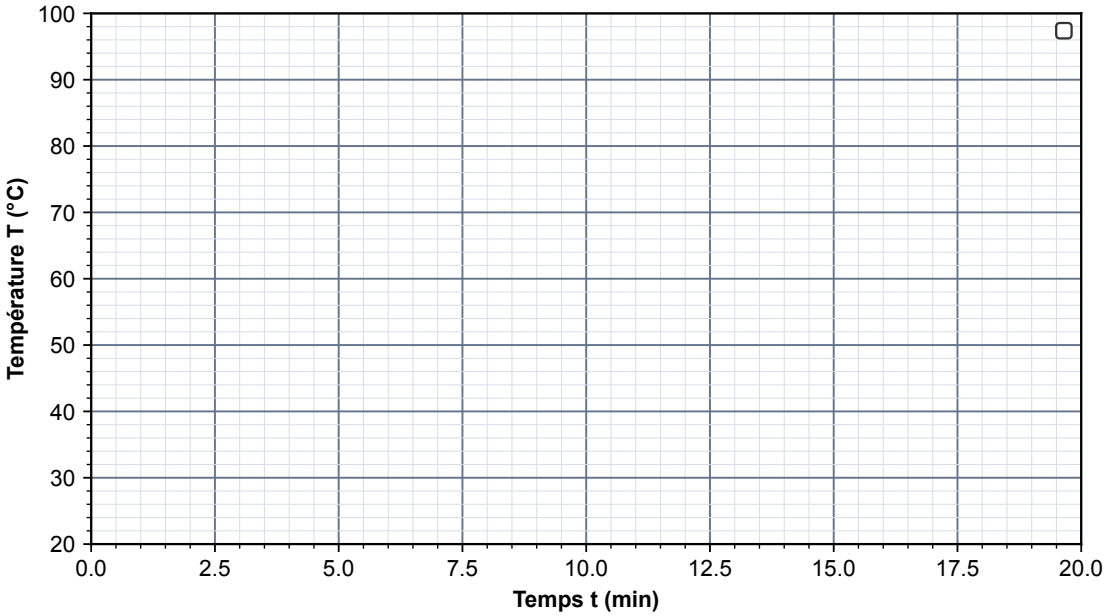
Compléter les cases du tableau pour la question 1.1. Reporter ensuite les mesures expérimentales de l'exercice 1 sur le repère millimétré pour la question 1.2. Indiquer les unités sur les axes.

Températures prévues par le modèle

Temps t (min)	0	5	10	15	20
Température prévue T(t) (°C)	90,0	.....	.....	.....	35,7

Compléter les cases marquées « ... ».

Repère millimétré pour le suivi du refroidissement



Reporter les mesures expérimentales de l'exercice 1 et tracer une courbe régulière.

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.