BP Étanchéité du Bâtiment et des Travaux Publics

SUJET D'ENTRAÎNEMENT NON OFFICIEL

Sujet rédigé par FormaV avec l'aide d'outils d'intelligence artificielle, pour s'entraîner. Ce document n'a pas été donné à l'examen : ce n'est ni un sujet officiel ni une annale de session. Les entreprises, données et documents qu'il contient sont fictifs.

Les sujets officiels des sessions passées et nos sujets d'entraînement sont classés sur https://bpetancheite.fr/annales-sujets-et-corriges

Document mis en ligne par FormaV®. Reproduction ou diffusion sans autorisation interdite.

BREVET PROFESSIONNEL

ÉTANCHÉITÉ DU BÂTIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

ÉDITION 2026

ÉPREUVE U12 : SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Coefficient : 1 Durée : 1 heure

Le matériel expérimental nécessaire est mis à disposition. Aucun document personnel n'est autorisé.

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Suivi du refroidissement d'un échantillon (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Contrôle d'une solution de nettoyage (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Vérification d'un circuit basse tension (6 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 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.
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.

FormaV - document d'entraînement non officiel

DOSSIER SUJET

CONSIGNES GÉNÉRALES DE L'ÉPREUVE : ENTREPRISE ÉTANCHÉITÉ ATLANTIQUE, CHANTIER DE RÉNOVATION D'UNE TOITURE-TERRASSE À LA ROCHELLE

Vous intervenez sur un chantier de rénovation d'une toiture-terrasse. Au laboratoire de chantier, vous réalisez trois activités expérimentales indépendantes : suivre le refroidissement d'un échantillon d'eau, contrôler une solution de nettoyage par titrage et vérifier le fonctionnement d'un circuit électrique basse tension.

Vous disposez de 60 minutes. Respectez les consignes de sécurité, notez vos mesures avec leurs unités et remettez le document réponse DR 1 avec votre copie. Les données de référence nécessaires à l'exploitation sont fournies dans le sujet. Les manipulations ne doivent être effectuées qu'avec le matériel mis à disposition.

Exercice 1 : Suivi du refroidissement d'un échantillon (7 points)

Mesures de température, exploitation graphique et évolution d'une grandeur

Un échantillon d'eau utilisé pour un essai de contrôle est initialement à 80 °C dans une pièce maintenue à 20 °C. Le modèle proposé pour sa température, en fonction du temps t exprimé en minutes, est :

$$T(t) = 20 + 60\,\exp(-0{,}08t)$$

Le modèle est valable pour t supérieur ou égal à 0. Sa dérivée est $T'(t) = -4{,}8\,\exp(-0{,}08t)$, en °C/min. Une série de mesures de référence est fournie ci-dessous. Réalisez également un relevé expérimental avec le thermomètre mis à disposition, en suivant les consignes du surveillant.

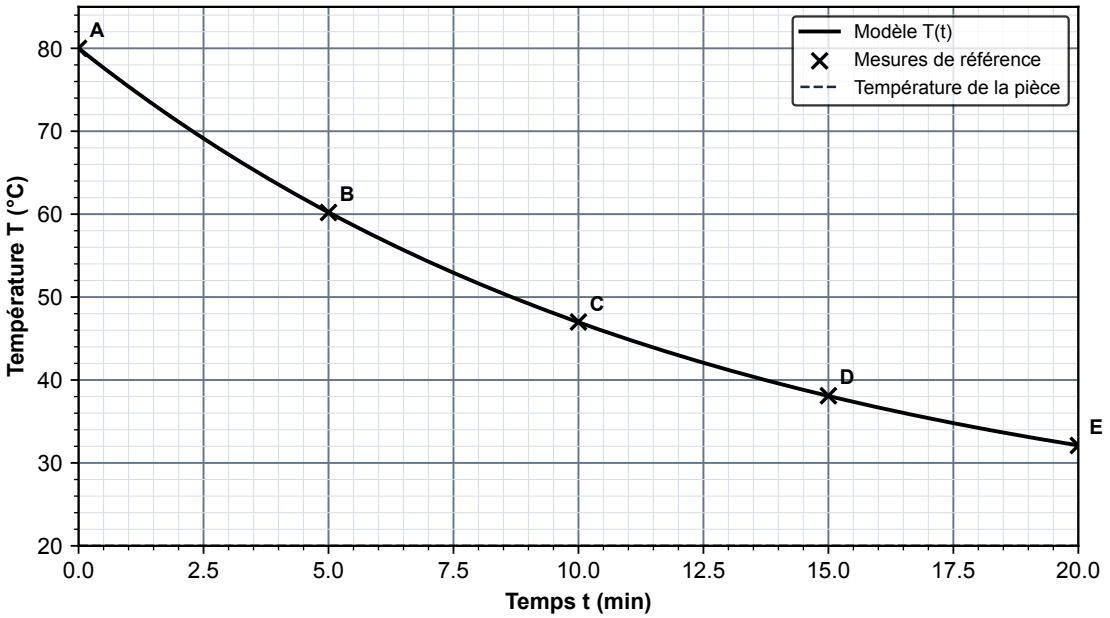
Mesures de référence de la température

Temps t (min)	0	5	10	15	20
Température T (°C)	80,0	60,2	47,0	38,1	32,1

Valeurs relevées pendant un essai préalable, à utiliser pour l'exploitation.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Refroidissement de l'échantillon



Modèle et mesures de référence. Le temps est exprimé en minutes et la température en degrés Celsius.

Variations de la température selon le modèle

Temps t (min)	**0**	**10**	$+\infty$
Signe de T'(t)	**-**	**0**	**-**
Variations de T	**80** ↘	**47,0**	↘ **20**

1.1 (2 points) À l'aide du thermomètre fourni, mesurez la température de l'échantillon aux instants indiqués par le surveillant. Reportez au moins trois couples de valeurs, avec leurs unités, dans le tableau du DR 1. Indiquez une précaution permettant d'obtenir une mesure fiable.

1.2 (2 points) À partir de la courbe, estimez la température de l'échantillon après 12 min. Calculez ensuite la température prévue par le modèle à cet instant, au dixième de degré près, puis comparez les deux résultats.

1.3 (2 points) Calculez $T'(10)$ au dixième près et interprétez le signe et l'unité de cette valeur dans le contexte de l'essai.

1.4 (1 point) À l'aide du modèle, indiquez vers quelle température l'échantillon tend lorsque le temps augmente. Justifiez votre réponse à partir de l'expression de $T(t)$.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Exercice 2 : Contrôle d'une solution de nettoyage (7 points)

Mesure de pH et titrage acido-basique

Une solution aqueuse contenant de l'acide éthanoïque est contrôlée avant utilisation. Pour le titrage, on prélève $V_A = 10{,}0$ mL de cette solution. La solution titrante d'hydroxyde de sodium a pour concentration $C_B = 0{,}100$ mol/L. La réaction support du titrage est :

$$\mathrm{CH_3COOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}}$$

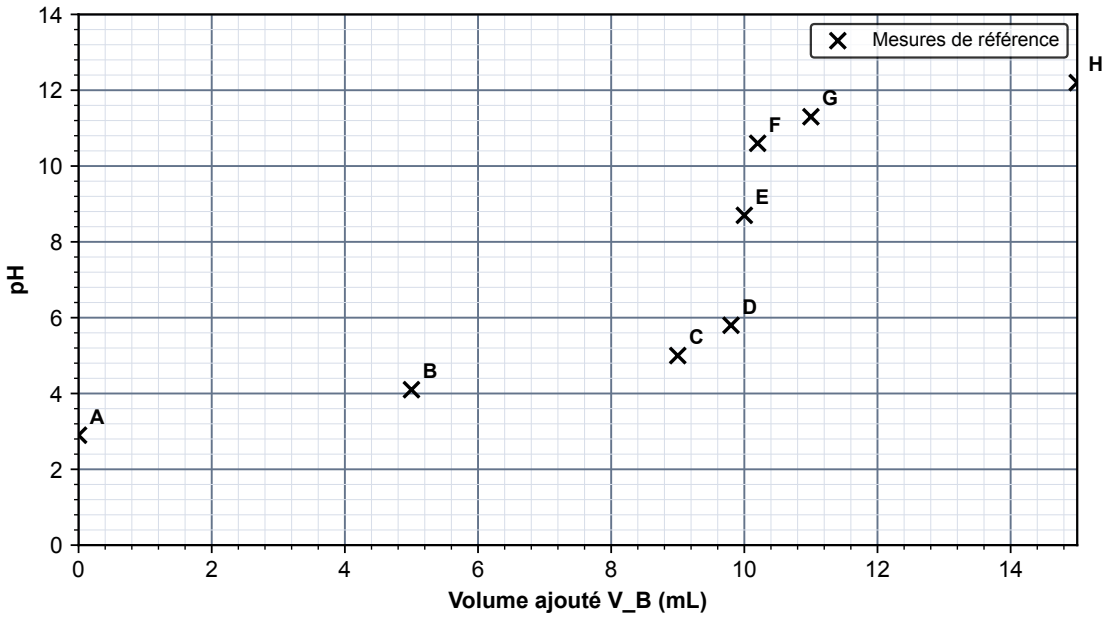
Les réactifs sont introduits dans un dispositif de titrage mis à disposition. Le volume à l'équivalence est estimé à partir des résultats de référence ci-dessous. Portez les équipements de protection fournis et ne pipetez jamais à la bouche.

Résultats de référence du titrage

Volume ajouté V_B (mL)	0,0	5,0	9,0	9,8	10,0	10,2	11,0	15,0
pH	2,9	4,1	5,0	5,8	8,7	10,6	11,3	12,2

pH mesuré après chaque ajout de solution titrante.

Courbe de titrage de la solution



Courbe représentative des résultats de référence.

2.1 (1 point) Mesurez le pH de l'échantillon avec le pH-mètre fourni. Reportez la valeur et l'unité attendue dans le DR 1. Indiquez une opération à effectuer sur l'électrode avant la mesure.

2.2 (2 points) À partir des résultats de référence, estimez le volume à l'équivalence V_E. Indiquez le critère graphique ou expérimental utilisé pour cette estimation.

FormaV - document d'entraînement non officiel

2.3 (2 points) À l'équivalence, les quantités de matière d'acide éthanoïque initialement prélevée et d'ions hydroxyde ajoutés sont égales. Calculez la concentration C_A de l'acide, en mol/L, en utilisant $C_A V_A = C_B V_E$. Les deux volumes doivent être exprimés dans la même unité.

2.4 (1 point) Classez la solution initiale comme acide, neutre ou basique à partir du pH de référence. Justifiez votre réponse.

2.5 (1 point) Écrivez une consigne de sécurité adaptée à la manipulation de la solution d'hydroxyde de sodium fournie.

Exercice 3 : Vérification d'un circuit basse tension (6 points)

Mesure électrique, loi d'Ohm et énergie transférée

Un élément chauffant de contrôle est modélisé par une résistance de $24\ \Omega$. Il est alimenté par un générateur basse tension réglé à 12 V. Le courant est limité par le générateur. Réalisez le montage conformément au schéma de branchement mis à disposition, mesurez la tension et l'intensité, puis consignez vos valeurs dans le DR 1.

Pour l'exploitation, on rappelle les relations $U = RI$, $P = UI$ et $E = Pt$, avec U en volts, R en ohms, I en ampères, P en watts, E en joules et t en secondes.

Valeurs de référence du circuit

Tension U (V)	Résistance R (Ω)	Intensité I (A)	Puissance P (W)
12	24	0,50	6,0

Valeurs attendues pour un élément chauffant de 24 Ω alimenté sous 12 V.

3.1 (2 points) Réalisez le montage et effectuez une mesure de tension et une mesure d'intensité. Reportez les deux résultats avec leurs unités dans le DR 1. Indiquez la position de l'ampèremètre dans le circuit.

3.2 (1,5 point) À partir des valeurs de référence, vérifiez la loi d'Ohm en calculant U/I. Comparez le résultat à la résistance nominale de l'élément chauffant.

3.3 (1,5 point) Calculez la puissance électrique de l'élément chauffant à partir des valeurs de référence.

3.4 (1 point) Calculez l'énergie transférée en 15 min à la puissance de référence. Donnez le résultat en joules. Rappel : 15 min correspondent à 900 s.

FormaV - document d'entraînement non officiel

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : MATÉRIEL, DONNÉES DE RÉFÉRENCE ET CONSIGNES DE SÉCURITÉ

Activité 1 : thermomètre numérique, échantillon d'eau et chronomètre. Mesurer sans toucher le fond ni les parois du récipient.

Activité 2 : pH-mètre, électrode, solutions pour le titrage, burette ou dispositif gradué. Rincer l'électrode à l'eau distillée et l'essuyer délicatement avant la mesure. Porter des lunettes et des gants. En cas de projection, rincer immédiatement et abondamment à l'eau.

Activité 3 : générateur basse tension réglable, élément résistif de $24\ \Omega$, fils de connexion et multimètre. Couper l'alimentation avant de modifier le montage. L'ampèremètre se branche en série et le voltmètre en dérivation.

Pour le titrage, la relation à l'équivalence est $C_A V_A = C_B V_E$. Pour le circuit, utiliser $U = RI$, $P = UI$ et $E = Pt$.

Caractéristiques des appareils et des solutions

Équipement ou solution	Caractéristique ou donnée
Thermomètre numérique	Plage de mesure : 0 à 100 °C
Solution titrante d'hydroxyde de sodium	C_B = 0,100 mol/L
Prise d'essai de solution acide	V_A = 10,0 mL
Élément chauffant de contrôle	R = 24 Ω
Générateur basse tension	U nominale = 12 V

Données à utiliser pour les manipulations et les calculs.

FormaV - document d'entraînement non officiel

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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

Complétez les tableaux pendant les manipulations. Indiquez les unités, les calculs utiles et les résultats avec une précision cohérente avec les appareils utilisés.

Relevés expérimentaux et résultats

Activité	Grandeur mesurée ou calculée	Valeur	Unité ou observation
1 : Refroidissement	Température à t = ... min	.....	.....
1 : Refroidissement	Température à t = ... min	.....	.....
1 : Refroidissement	Température à t = ... min	.....	.....
2 : Contrôle de la solution	pH mesuré	.....	.....
2 : Titrage	Volume à l'équivalence V_E	.....	.....
2 : Titrage	Concentration C_A calculée	.....	mol/L
3 : Circuit électrique	Tension mesurée U	.....	V
3 : Circuit électrique	Intensité mesurée I	.....	A

Compléter les cellules marquées par des points.

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

FormaV - document d'entraînement non officiel

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.