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 TIIN, veuillez visiter :
bacprotiin.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

TECHNIQUES D'INTERVENTIONS SUR INSTALLATIONS NUCLÉAIRES

SESSION 2026

UNITÉ U12 : SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES, SITUATION D'ÉVALUATION EN CCF

2,0 à titre indicatif, coefficient de U12 à vérifier dans le règlement applicable **Duré**

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet et d'une calculatrice autorisée.

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Analyse et neutralisation d'une solution acide (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Vérification d'un dispositif électrique basse tension (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Suivi du refroidissement d'un équipement (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 4 : Contrôle de filtres par un détecteur de particules (5 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 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

SITUATION D'ÉVALUATION EN CCF : CONTRÔLES PHYSICO-CHIMIQUES SUR UN CHANTIER : CENTRE DE MAINTENANCE NUCLÉAIRE FICTIF DU VAL DE LOIRE, CHINON

Cadre de l'évaluation : pour le baccalauréat professionnel TIIN, les sciences physiques et chimiques sont évaluées en contrôle en cours de formation. Il n'existe pas de sujet national écrit terminal à durée ou à structure fixes pour cette évaluation. La durée, le coefficient indiqué ici et les consignes matérielles correspondent à la présente proposition de situation et ne remplacent pas le règlement d'examen applicable ni les consignes arrêtées par l'équipe pédagogique.

Lors d'une intervention de maintenance, vous devez analyser une solution de nettoyage, vérifier le fonctionnement d'un dispositif électrique, exploiter des mesures de refroidissement et interpréter les résultats d'un contrôle de filtres. Les données nécessaires sont fournies dans les exercices et le dossier technique. Toute mesure ou conclusion doit être justifiée par un calcul, une relation scientifique ou une lecture graphique.

Exercice 1 : Analyse et neutralisation d'une solution acide (5 points)

pH, dilution et réaction acido-basique

Une solution de nettoyage usagée est analysée avant son traitement. On assimile l'acide présent à un acide fort monoprotique. À la température de mesure, le pH de la solution initiale est égal à 2,0. On rappelle la relation $\mathrm{pH} = -\log_{10}[\mathrm{H_3O^+}]$, où la concentration est exprimée en $\mathrm{mol\,L^{-1}}$.

Un prélèvement de $100\,\mathrm{mL}$ est dilué avec de l'eau distillée jusqu'à un volume final de $1{,}00\,\mathrm{L}$. Pour la neutralisation, on utilise une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 0{,}100\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$. La réaction support du dosage est $\mathrm{H_3O^+ + HO^- \rightarrow 2H_2O}$.

Données de l'analyse

Grandeur	Valeur
pH initial	2,0
Volume de solution prélevé	100 mL
Volume final après dilution	1,00 L
Concentration de la solution d'hydroxyde de sodium	0,100 mol·L⁻¹

Données fournies pour l'exercice 1.

1.1 (1 point) Calculer la concentration initiale en ions oxonium $[\mathrm{H_3O^+}]$. Donner le résultat en $\mathrm{mol\,L^{-1}}$.

1.2 (1 point) Calculer le facteur de dilution. En déduire le pH de la solution diluée, en considérant que la dilution divise par ce facteur la concentration en ions oxonium.

1.3 (1,5 point) Calculer la quantité de matière d'ions oxonium contenue dans le prélèvement initial de $100\,\mathrm{mL}$. Indiquer la relation utilisée et convertir le volume en litres.

1.4 (1,5 point) À partir de l'équation de réaction fournie, déterminer le volume de solution d'hydroxyde de sodium nécessaire pour neutraliser cette quantité d'ions oxonium. Justifier la proportion stœchiométrique utilisée.

Exercice 2 : Vérification d'un dispositif électrique basse tension (5 points)

Loi d'Ohm, puissance et énergie électrique

Un voyant de contrôle est alimenté par une source continue de tension $U = 24\,\mathrm{V}$. Le voyant est modélisé par une résistance $R = 12\,\Omega$. Il fonctionne pendant $15\,\mathrm{min}$. On utilise les relations $U = RI$, $P = UI$ et $E = Pt$, avec t exprimé en secondes pour obtenir l'énergie en joules.

Caractéristiques du voyant

Grandeur	Symbole	Valeur
Tension d'alimentation	U	24 V
Résistance modélisée	R	12 Ω
Durée de fonctionnement	t	15 min

Valeurs nominales données pour le calcul.

2.1 (1 point) Calculer l'intensité du courant qui traverse le voyant à l'aide de la loi d'Ohm. Donner le résultat en ampères.

2.2 (1 point) Calculer la puissance électrique reçue par le voyant. Donner le résultat en watts.

2.3 (1 point) Convertir la durée de fonctionnement en secondes, puis calculer l'énergie électrique consommée en joules.

2.4 (1 point) Convertir l'énergie calculée en kJ. Présenter le résultat avec son unité.

2.5 (1 point) Un fusible de $3{,}0\,\mathrm{A}$ protège le circuit. Comparer l'intensité calculée au calibre du fusible et conclure sur cette seule vérification.

Exercice 3 : Suivi du refroidissement d'un équipement (5 points)

Fonction exponentielle, lecture graphique et évolution

Après un essai, la température d'un équipement en cours de refroidissement est modélisée, pendant les premières minutes, par $T(t) = 20 + 60\,\mathrm{e}^{-0{,}08t}$, où t est exprimé en minutes et $T(t)$ en degrés Celsius. Le modèle est défini pour $0 \leq t \leq 30$. La température ambiante est de $20\,^{\circ}\mathrm{C}$.

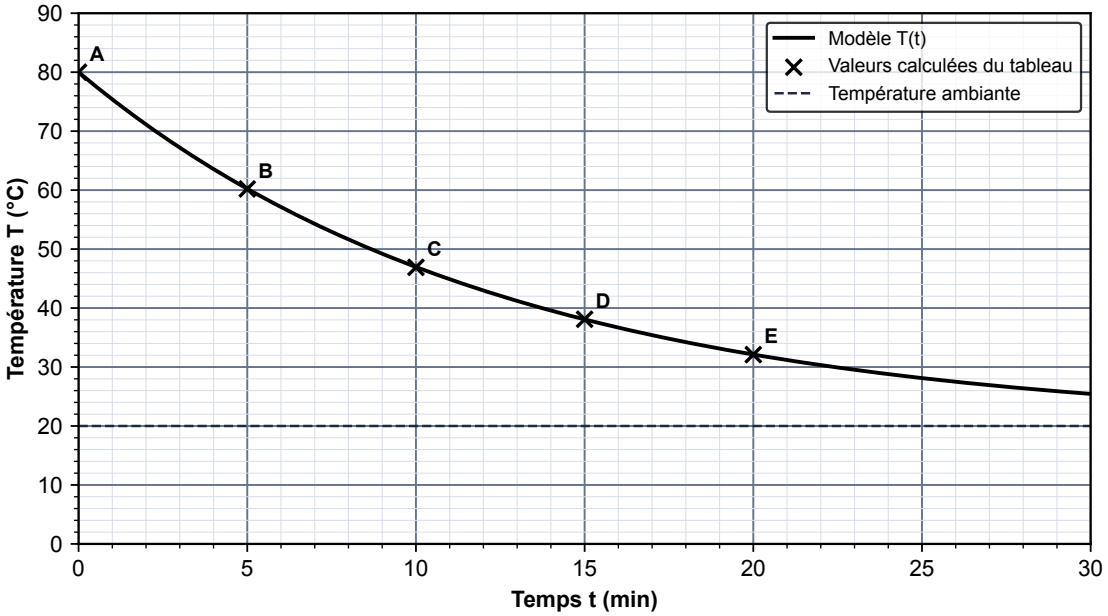
Les valeurs du tableau sont calculées à partir de ce modèle. Une annexe à rendre permet de reporter les points et d'exploiter la courbe.

Valeurs calculées du modèle de refroidissement

Temps t (min)	0	5	10	15	20
Température T(t) (°C)	80,0	60,2	46,9	38,1	32,1

Les températures sont arrondies au dixième de degré Celsius.

Modèle de refroidissement de l'équipement



Courbe du modèle à confronter aux valeurs du tableau.

3.1 (1 point) Calculer $T(0)$ à partir de l'expression du modèle. Interpréter le résultat dans le contexte de l'essai.

3.2 (1 point) Sur le document réponse, placer les points associés aux valeurs du tableau et tracer une courbe régulière qui les représente.

3.3 (1 point) À l'aide du graphique ou du modèle, estimer le temps nécessaire pour que la température atteigne $40\,^{\circ}\mathrm{C}$. Donner une valeur approchée à la minute près.

3.4 (1 point) Calculer la dérivée $T'(t)$. En déduire le signe de cette dérivée sur l'intervalle étudié et interpréter l'évolution de la température.

3.5 (1 point) Déterminer la limite de $T(t)$ lorsque t tend vers $+\infty$, puis expliquer la signification de cette valeur pour le modèle.

Exercice 4 : Contrôle de filtres par un détecteur de particules (5 points)

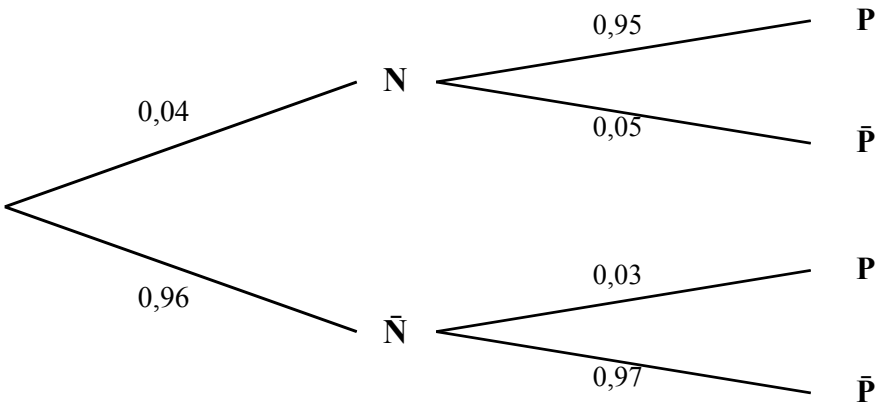
Probabilités conditionnelles et interprétation d'un résultat

Un contrôle de filtres est réalisé à l'aide d'un détecteur. Sur les filtres contrôlés, la probabilité qu'un filtre soit non conforme est de $0{,}04$. Le détecteur signale un résultat positif pour $95\,\%$ des filtres non

conformes. Pour un filtre conforme, il signale à tort un résultat positif dans $3\,\%$ des cas. On note N l'événement « le filtre est non conforme » et P l'événement « le détecteur donne un résultat positif ».

Les quatre probabilités conditionnelles nécessaires sont indiquées dans l'arbre. On contrôle un filtre choisi au hasard dans la population décrite.

Arbre pondéré du contrôle des filtres



Les probabilités du second niveau sont conditionnelles à la branche précédente.

4.1 (1 point) Calculer la probabilité qu'un filtre soit non conforme et que le détecteur donne un résultat positif, soit $P(N \cap P)$.

4.2 (1 point) Calculer la probabilité qu'un filtre conforme donne un résultat positif, soit $P(\overline{N} \cap P)$.

4.3 (1 point) En déduire la probabilité qu'un filtre choisi au hasard donne un résultat positif, soit $P(P)$.

4.4 (1 point) Calculer la probabilité qu'un filtre soit non conforme sachant que le détecteur donne un résultat positif, soit $P(N \mid P)$. Arrondir au centième.

4.5 (1 point) Interpréter le résultat obtenu à la question 4.4 en une phrase adaptée au contrôle des filtres.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DONNÉES SCIENTIFIQUES ET RELATIONS UTILES

Les données ci-dessous sont propres à la situation d'évaluation. Les unités doivent être contrôlées avant tout calcul. Pour une dilution, la quantité de soluté se conserve : $C_i V_i = C_f V_f$. Pour une solution acide forte monoprotique, on utilise ici $[\mathrm{H_3O^+}] = 10^{-\mathrm{pH}}$. Pour le circuit continu, les relations fournies sont $U = RI$, $P = UI$ et $E = Pt$. Pour le refroidissement, $\exp(-0{,}08t)$ tend vers zéro lorsque t tend vers $+\infty$.

Pour l'arbre de probabilités, la probabilité d'un chemin est le produit des probabilités des branches qui le composent. La probabilité d'obtenir l'événement P est la somme des probabilités des chemins qui aboutissent à P.

Conversions d'unités utiles

Grandeur	Conversion
Volume	1 L = 1 000 mL
Durée	1 min = 60 s
Énergie	1 kJ = 1 000 J

Conversions à utiliser pendant les calculs.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : exercices 1 et 3 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

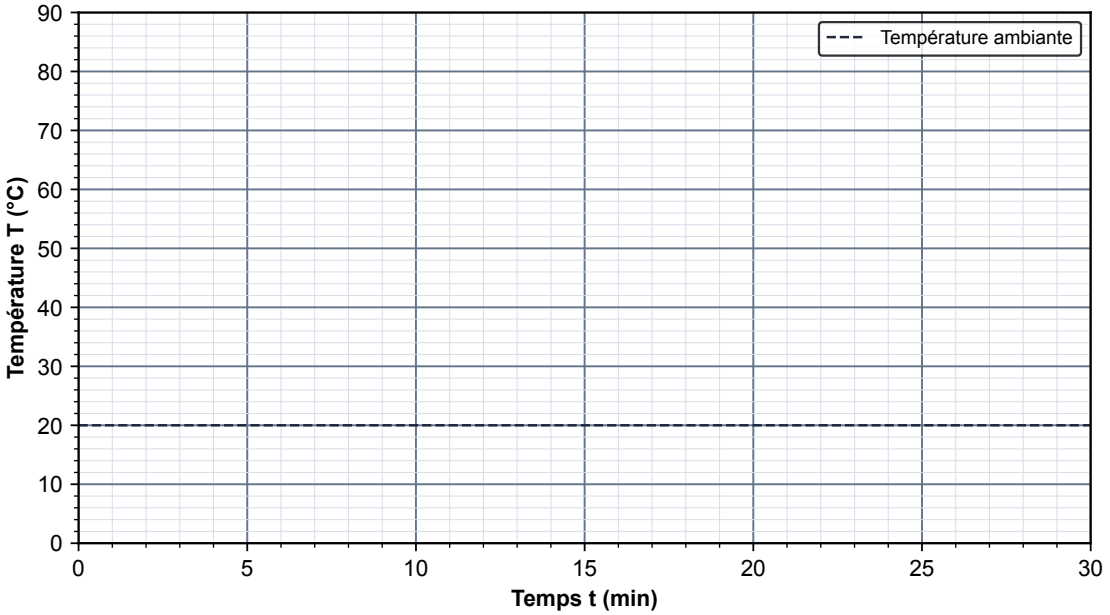
Compléter le tableau de l'exercice 1. Pour l'exercice 3, placer les points du tableau de mesures sur le repère, puis tracer une courbe régulière. Indiquer les unités sur les axes et laisser apparaître les constructions utiles à l'estimation de la température demandée.

Résultats de l'analyse de la solution

Grandeur demandée	Valeur	Unité
Concentration initiale en ions oxonium	.....	.....
Facteur de dilution	.....	sans unité
pH après dilution	.....	sans unité
Quantité de matière d'ions oxonium dans le prélèvement	.....	.....
Volume de solution d'hydroxyde de sodium nécessaire	.....	.....

Compléter les cases marquées « ... ».

Repère à compléter : température en fonction du temps



Placer les cinq points du tableau de l'exercice 3 et tracer la courbe.

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.