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 BP Piscine, veuillez visiter :
bppiscine.fr/annales-sujets-et-corriges

BREVET PROFESSIONNEL

MÉTIERS DE LA PISCINE

SESSION 2026

SOUS-ÉPREUVE U42 : SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Coefficient : 1 Durée : 1 heure

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet. Pour la situation pratique, le matériel mis à disposition est précisé dans l'énoncé.

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Débit de renouvellement du bassin (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Contrôle chimique de l'eau (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Suivi de la montée en température (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 4 : Situation pratique de mesure électrique (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

CONSIGNES GÉNÉRALES DE L'ÉPREUVE : CENTRE AQUATIQUE DES RIVES, ALBI

Le centre aquatique des Rives doit remettre en service un bassin après une opération de maintenance. Les exercices portent sur le renouvellement de l'eau, le contrôle d'un traitement chloré, le suivi d'une montée en température et la sécurité électrique d'un équipement de circulation.

L'épreuve ponctuelle U42 est écrite et pratique. Répondre sur la copie et compléter le document réponse DR 1. Pour la situation pratique, respecter les consignes de sécurité, utiliser uniquement le matériel mis à disposition et noter les mesures avec leurs unités. Les données nécessaires sont fournies dans le sujet. Les résultats numériques seront arrondis au nombre de chiffres significatifs adapté aux données.

Exercice 1 : Débit de renouvellement du bassin (5 points)

Exploiter des mesures de débit et déterminer une durée de remplissage

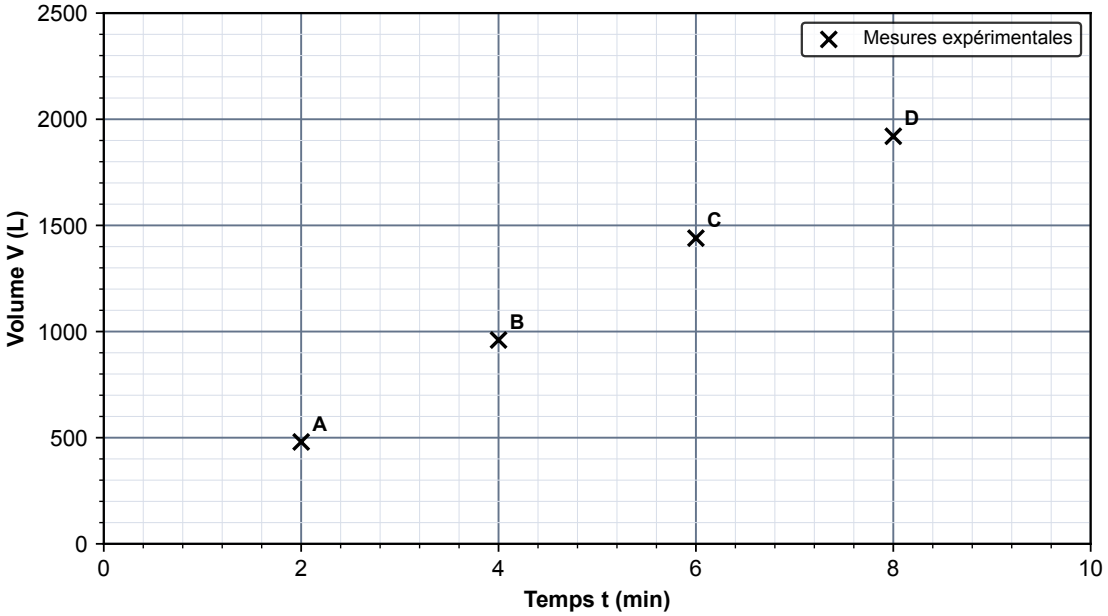
Un bassin rectangulaire de longueur 12,0 m, de largeur 5,0 m et de profondeur moyenne 1,40 m est alimenté par une pompe. Le débit volumique est défini par $Q_v = V/t$, où V est le volume transféré et t la durée. La section intérieure de la conduite de refoulement est $S = 4,0 \times 10^{-3}\ \mathrm{m}^2$. Les mesures de volume transféré sont consignées ci-dessous.

Mesures de remplissage

Temps t (min)	Volume transféré V (L)
2	480
4	960
6	1 440
8	1 920

Mesures relevées au compteur de volume pendant l'essai de la pompe.

Volume transféré en fonction du temps



Repère à utiliser pour représenter les mesures de la table.

1.1 (1 point) Calculer le volume d'eau contenu dans le bassin, en m^3, puis en litres.

1.2 (1 point) À partir de la table, calculer le débit moyen de la pompe en $\mathrm{L/min}$, puis en $\mathrm{m^3/h}$.

1.3 (1,5 point) Placer les quatre points expérimentaux sur le repère fourni et tracer la droite d'ajustement passant au mieux par l'origine. Décrire la relation observée entre le volume transféré et le temps.

1.4 (1,5 point) En supposant que le débit reste constant, calculer la durée nécessaire pour remplir le bassin vide. Donner le résultat en heures et minutes.

Exercice 2 : Contrôle chimique de l'eau (5 points)

Prélever et analyser un échantillon, interpréter le pH et le dosage du chlore

Pour contrôler l'eau du bassin, un technicien prélève un échantillon de volume $V_s = 100,0\ \mathrm{mL}$. Le pH-mètre est étalonné avant la mesure. Le chlore actif est assimilé à l'acide hypochloreux HOCl, dont la masse molaire vaut $M = 52,5\ \mathrm{g/mol}$. On utilise la relation $\mathrm{pH} = -\log_{10}[\mathrm{H_3O^+}]$, avec $[\mathrm{H_3O^+}]$ exprimée en $\mathrm{mol/L}$.

Le dosage repose sur la réaction équilibrée $\mathrm{HOCl} + 2\mathrm{I^-} + \mathrm{H_3O^+} \rightarrow \mathrm{I_2} + \mathrm{Cl^-} + 2\mathrm{H_2O}$. À l'équivalence, la quantité de matière de HOCl est égale à la moitié de la quantité de matière d'ions thiosulfate introduits lors du titrage indirect. La solution de thiosulfate a une concentration $C_T = 1,00 \times 10^{-3}\ \mathrm{mol/L}$ et le volume équivalent mesuré est $V_E = 8,00\ \mathrm{mL}$. Le volume d'échantillon titré est $V_s = 100,0\ \mathrm{mL}$. Pour ce contrôle, la valeur cible de chlore actif est comprise entre 0,50 et 1,50 $\mathrm{mg/L}$.

Résultats du contrôle de l'eau

Grandeur	Valeur mesurée
pH	7,2
Température	26,0 °C
Volume équivalent V_E	8,00 mL
Concentration de thiosulfate C_T	1,00 × 10⁻³ mol/L

Valeurs relevées par le technicien avant la remise en service.

2.1 (1 point) Indiquer si l'eau mesurée est acide, neutre ou basique. Justifier à partir du pH relevé et de la valeur de référence du pH neutre, égale à 7,0 à température ambiante.

2.2 (1 point) Écrire l'expression de la concentration en ions oxonium correspondant à la définition du pH, puis calculer $[\mathrm{H_3O^+}]$ pour le pH mesuré.

2.3 (2 points) Calculer la quantité de matière de thiosulfate correspondant au volume équivalent, puis en déduire la quantité de matière et la masse de HOCl présentes dans l'échantillon de $100,0\ \mathrm{mL}$. En déduire la concentration massique de chlore actif en $\mathrm{mg/L}$. Montrer les étapes du calcul.

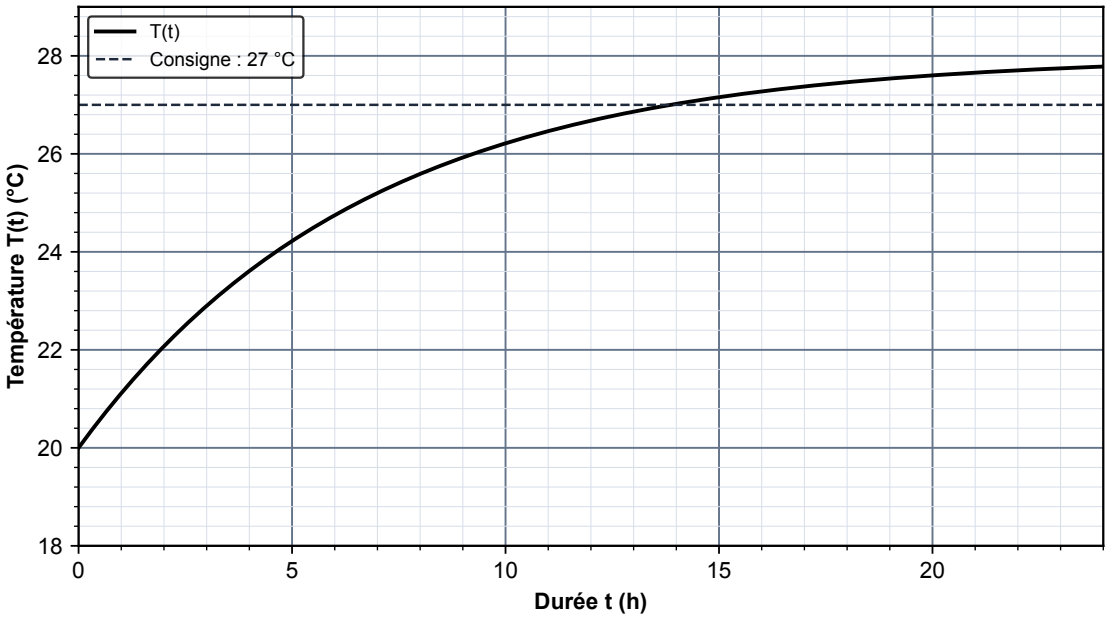
2.4 (1 point) Comparer la concentration massique obtenue à la valeur cible fournie. Conclure sur la conformité du résultat de ce contrôle.

Exercice 3 : Suivi de la montée en température (5 points)

Exploiter un modèle de cinétique thermique et interpréter une courbe

Après remplissage, le bassin est chauffé. Pour la durée de l'étude, la température de l'eau est modélisée par $T(t) = 28 - 8\,\mathrm{exp}(-0,15t)$, où T est en °C et t en heures. Le modèle est valable pour $t \geq 0$. La température initiale est de 20 °C et la température de consigne est de 27 °C. La vitesse d'évolution de la température est donnée par la dérivée $T'(t) = 1,2\,\mathrm{exp}(-0,15t)$, en $^\circ\mathrm{C/h}$.

Modèle de température de l'eau



Courbe modélisée à partir de la relation fournie dans l'énoncé.

Sens de variation de la température

t (h)	**0**	$+\infty$
Signe de T'(t)	**+**	
Variations de T	**20** ↗	**28**

3.1 (1 point) Calculer $T(0)$, puis déterminer la limite de $T(t)$ lorsque t tend vers $+\infty$. Interpréter les deux résultats dans le contexte du bassin.

3.2 (1 point) À l'aide de l'expression de $T'(t)$, justifier que la température est croissante pour $t \geq 0$. Compléter le tableau de variations sur le document DR 1.

3.3 (1,5 point) Résoudre l'équation $28 - 8\exp(-0,15t) = 27$. Donner la durée au dixième d'heure près nécessaire pour atteindre la consigne de 27 °C.

3.4 (1,5 point) À partir de la courbe fournie, estimer la température au bout de 8 h. Comparer cette estimation à la valeur obtenue par calcul avec le modèle et commenter l'écart éventuel lié à la lecture graphique.

Exercice 4 : Situation pratique de mesure électrique (5 points)

Mettre en œuvre un contrôle de tension et exploiter les mesures

Le technicien vérifie l'alimentation d'un équipement de circulation avant sa remise en service. La tension nominale indiquée sur la plaque de l'équipement est $230\ \mathrm{V}$. La valeur mesurée doit être comprise entre $207\ \mathrm{V}$ et $253\ \mathrm{V}$, limites correspondant à $230\ \mathrm{V} \pm 10\ \%$. Le matériel mis à disposition comprend un multimètre numérique, des cordons de mesure et un banc pédagogique sécurisé délivrant une tension alternative. Ne pas intervenir sur une installation sous tension réelle. Le multimètre doit être réglé sur la mesure de tension alternative avant le branchement en dérivation. La relation de puissance à utiliser est $P = UI$.

Fiche de relevé pratique

Mesure	Résultat	Unité
Tension mesurée U	.....	.....
Intensité nominale I indiquée sur la fiche de l'équipement	2,0	A
Puissance électrique calculée P	.....	.....
Conclusion sur la plage de tension admissible	.....	.....

Compléter les cases laissées vides sur le document réponse DR 1.

4.1 (1 point) Indiquer le réglage du multimètre et le branchement à utiliser pour mesurer la tension du banc pédagogique. Énoncer une précaution de sécurité pertinente avant la mesure.

4.2 (1 point) Effectuer la mesure sur le banc pédagogique et reporter la valeur mesurée ainsi que son unité dans le document DR 1. Le surveillant remet au candidat un banc réglé à une valeur comprise entre 207 V et 253 V.

4.3 (1,5 point) À partir de la tension effectivement mesurée et de l'intensité nominale de $2,0\ \mathrm{A}$, calculer la puissance électrique correspondante avec $P = UI$. Reporter le résultat dans le document DR 1.

4.4 (1,5 point) Comparer la tension mesurée à la plage admissible de 207 V à 253 V et conclure sur l'acceptabilité de la tension pour l'équipement. Compléter la conclusion du document DR 1.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DONNÉES ET RELATIONS UTILES

Conversions : $1\ \mathrm{m^3} = 1000\ \mathrm{L}$, $1\ \mathrm{h} = 60\ \mathrm{min}$, $1\ \mathrm{mL} = 1,0 \times 10^{-3}\ \mathrm{L}$, $1\ \mathrm{g} = 1000\ \mathrm{mg}$. Volume d'un pavé droit : $V = L \times l \times h$. Débit volumique : $Q_v = V / t$. Vitesse moyenne dans une conduite : $v = Q_v / S$. Quantité de matière : $n = C \times V$. Masse : $m = n \times M$. Puissance électrique : $P = U \times I$. La concentration massique en $\mathrm{mg/L}$ s'obtient en divisant la masse en mg par le volume d'échantillon en L.

Pour le contrôle de température, $\exp(x)$ désigne la fonction exponentielle et $\log_{10}(x)$ le logarithme décimal. Pour $t \geq 0$, $\exp(-0,15t) > 0$.

Constantes et données du sujet

Grandeur	Valeur
Masse molaire de HOCl	52,5 g/mol
Température initiale du bassin	20 °C
Température de consigne	27 °C
Tension nominale	230 V
Plage de tension admissible	207 V à 253 V

Valeurs à utiliser pour les calculs des exercices.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Tableau de variations et fiche de relevé à rendre avec la copie **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter directement les tableaux ci-dessous. Pour la situation pratique, inscrire la valeur mesurée sur le banc pédagogique, avec son unité, puis compléter le calcul et la conclusion.

Tableau de variations de T

t (h)	0	+∞
Signe de T'(t)	.....	.....
Variations de T(t)	.....	.....

À compléter pour $t \geq 0$.

Fiche de relevé pratique

Mesure	Résultat	Unité
Tension mesurée U	.....	.....
Intensité nominale I	2,0	A
Puissance électrique calculée P	.....	.....
Conclusion sur la plage de tension admissible	.....	.....

À compléter pendant la situation pratique.

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.