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 STHR, veuillez visiter :
bacsthr.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

SÉRIE STHR : SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'HÔTELLERIE ET DE LA RESTAURATION

SESSION 2026

ÉVALUATION TERMINALE STC-ESAE : SCIENCES ET TECHNOLOGIES CULINAIRES ET DES SERVICES - ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE ALIMENTATION-ENVIRONNEMENT

t : 8 pour l'évaluation STC-ESAE complète, parties écrite et pratique réunies Duré

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet. Le document réponse DR 1 est à rendre avec la copie.

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Suivi du refroidissement d'une préparation (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Acidification d'une préparation culinaire (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Évaluation nutritionnelle d'un plat (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 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

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CONSIGNES GÉNÉRALES : RESTAURANT D'APPLICATION LES JARDINS DE LOIRE, ANGERS

Le restaurant d'application Les Jardins de Loire prépare un service de restauration pour un groupe de convives. L'équipe étudie le refroidissement rapide d'une préparation, une réaction utilisée lors de la réalisation d'une préparation culinaire acidifiée et la composition nutritionnelle d'un plat.

Vous répondrez aux questions en vous appuyant sur les données fournies. Les calculs devront être détaillés et les résultats accompagnés de leurs unités lorsque cela est nécessaire. Le barème de cette partie écrite est de 20 points.

Exercice 1 : Suivi du refroidissement d'une préparation (7 points)

Transfert thermique, exploitation de données et représentation graphique

Une préparation chaude est répartie dans un bac peu profond puis placée en cellule de refroidissement. La température de l'enceinte est maintenue à $4\,^{\circ}\mathrm{C}$. À l'instant initial, la préparation est à $64\,^{\circ}\mathrm{C}$. Pour modéliser son refroidissement, on utilise, pour $t \geq 0$, la fonction T définie par :

$$T(t) = 4 + 60\,\exp(-0{,}12t)$$

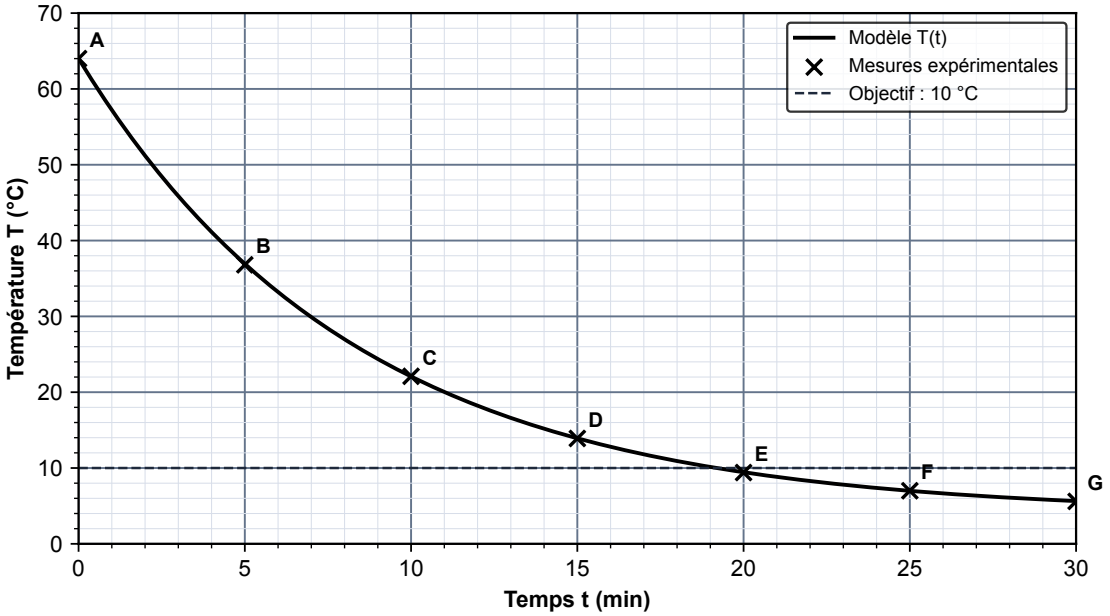
Dans cette expression, t est le temps en minutes et $T(t)$ est la température de la préparation en degrés Celsius. Pour cette étude, le protocole interne de l'établissement fixe comme objectif une température inférieure ou égale à $10\,^{\circ}\mathrm{C}$ au plus tard 120 minutes après la mise en cellule. Les mesures expérimentales et la courbe du modèle sont présentées ci-dessous.

Mesures de température pendant le refroidissement

Temps t (min)	0	5	10	15	20	25	30
Température mesurée (°C)	64,0	36,8	22,1	13,9	9,4	7,0	5,6

Mesures relevées dans le bac témoin.

Modèle et mesures du refroidissement



La courbe représente le modèle mathématique. Les points représentent les mesures expérimentales.

1.1 (1 point) Indiquer la température initiale prévue par le modèle et la température vers laquelle la préparation tend lorsque le temps augmente indéfiniment. Justifier à partir de l'expression de $T(t)$.

1.2 (2 points) Calculer, à la minute près, le temps auquel le modèle prévoit que la préparation atteint $10\,^\circ\mathrm{C}$. On pourra résoudre l'équation $4 + 60\exp(-0{,}12t) = 10$. On rappelle que $\ln$ désigne le logarithme népérien.

1.3 (2 points) Sur le document réponse DR 1, placer les mesures expérimentales du tableau dans le repère fourni, puis tracer une courbe régulière passant au plus près des points. À partir de ce graphique, estimer le premier instant auquel la température est inférieure ou égale à $10\,^\circ\mathrm{C}$.

1.4 (2 points) Calculer $T'(t)$, puis donner le sens de variation de T sur $[0;30]$. En utilisant le résultat de la question 1.2 et le protocole interne indiqué dans l'énoncé, conclure si l'objectif de refroidissement est atteint.

Exercice 2 : Acidification d'une préparation culinaire (7 points)

Réaction acido-basique, quantité de matière et dilution

En cuisine, une préparation acidifiée est réalisée à partir d'une solution d'acide citrique et de bicarbonate de sodium. Pour les calculs, la réaction complète est modélisée par l'équation ci-dessous, où l'acide citrique est noté $\mathrm{C_6H_8O_7}$:

$$\mathrm{C_6H_8O_7 + NaHCO_3 \longrightarrow Na_3C_6H_5O_7 + CO_2 + H_2O}$$

On dispose de $200\,\mathrm{mL}$ d'une solution d'acide citrique de concentration molaire $0{,}10\,\mathrm{mol\,L^{-1}}$. On ajoute $2{,}52\,\mathrm{g}$ de bicarbonate de sodium. Les masses molaires sont $M(\mathrm{NaHCO_3}) = 84\,\mathrm{g\,mol^{-1}}$.

Pour estimer le volume de dioxyde de carbone produit, on prendra le volume molaire des gaz égal à $24\,\mathrm{L\,mol^{-1}}$.

Une autre solution de préparation a un pH mesuré de $2{,}8$. On utilisera la relation $\mathrm{pH} = -\log_{10}[\mathrm{H_3O^+}]$, avec $[\mathrm{H_3O^+}]$ exprimée en $\mathrm{mol\,L^{-1}}$. Pour les logarithmes, une calculatrice est autorisée.

Données utiles pour l'étude de la préparation

Grandeur	Valeur
Volume de solution d'acide citrique	200 mL
Concentration molaire de l'acide citrique	0,10 mol·L⁻¹
Masse de bicarbonate de sodium ajoutée	2,52 g
Masse molaire du bicarbonate de sodium	84 g·mol⁻¹
Volume molaire des gaz	24 L·mol⁻¹
pH mesuré de l'autre solution	2,8

Données fournies pour les calculs de l'exercice.

2.1 (1,5 point) Équilibrer l'équation de réaction entre l'acide citrique et le bicarbonate de sodium. Écrire les coefficients stœchiométriques entiers les plus petits.

2.2 (1,5 point) Calculer la concentration en ions $\mathrm{H_3O^+}$ correspondant au pH mesuré de $2{,}8$. Donner le résultat avec deux chiffres significatifs et l'unité appropriée.

2.3 (2 points) Calculer les quantités de matière initiales d'acide citrique et de bicarbonate de sodium. À l'aide de l'équation équilibrée, identifier le réactif limitant puis calculer le volume de $\mathrm{CO_2}$ susceptible d'être produit. Donner le volume en litres.

2.4 (2 points) On prélève $20{,}0\,\mathrm{mL}$ de la solution dont la concentration en ions $\mathrm{H_3O^+}$ a été calculée à la question 2.2, puis on complète avec de l'eau jusqu'à un volume final de $100{,}0\,\mathrm{mL}$. Calculer la concentration finale en ions $\mathrm{H_3O^+}$, en considérant que la quantité de matière d'ions prélevée est conservée au cours de la dilution.

Exercice 3 : Évaluation nutritionnelle d'un plat (6 points)

Exploitation de données alimentaires et calcul d'apport énergétique

Le restaurant propose un plat composé de poulet cuit, de pommes de terre cuites, de haricots verts cuits et d'huile. Les masses servies et les compositions nutritionnelles pour $100\,\mathrm{g}$ de chaque aliment sont données dans le tableau. Les facteurs énergétiques utilisés dans cet exercice sont $17\,\mathrm{kJ\,g^{-1}}$ pour les protéines, $17\,\mathrm{kJ\,g^{-1}}$ pour les glucides et $38\,\mathrm{kJ\,g^{-1}}$ pour les lipides.

On estime l'énergie apportée par le plat en additionnant les contributions des protéines, des glucides et des lipides. Les autres constituants ne sont pas pris en compte dans cette estimation.

Masses servies et composition nutritionnelle des aliments

Aliment	Masse servie (g)	Protéines (g/100 g)	Glucides (g/100 g)	Lipides (g/100 g)
Poulet cuit	150	23	0	2
Pommes de terre cuites	200	2	17	0,1
Haricots verts cuits	100	2	5	0,2
Huile	10	0	0	100

Les teneurs sont exprimées pour 100 g d'aliment. Les masses servies correspondent aux portions du plat.

3.1 (2 points) Calculer, pour l'ensemble du plat, les masses totales de protéines, de glucides et de lipides. Présenter les trois résultats en grammes, au dixième de gramme près.

3.2 (2 points) Calculer l'énergie totale apportée par les protéines, les glucides et les lipides du plat. Présenter le résultat en kilojoules, à la dizaine de kilojoules près.

3.3 (1 point) Calculer le pourcentage de l'énergie totale du plat apporté par les lipides. Présenter le résultat au pourcentage entier près.

3.4 (1 point) Un convive demande une diminution de la part énergétique apportée par les lipides. Proposer une modification quantitative simple de la portion, puis expliquer à l'aide des données du tableau son effet attendu sur l'énergie apportée par les lipides.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DONNÉES DE RÉFÉRENCE POUR LES ÉTUDES CULINAIRES

Pour l'exercice 1, l'objectif de température indiqué dans le sujet est un objectif opérationnel fixé par le protocole interne du restaurant d'application. Pour les exercices 2 et 3, utiliser exclusivement les équations, constantes, facteurs énergétiques et données chiffrées fournis dans le sujet.

Constantes et relations fournies

Élément	Valeur ou relation
Dérivée de l'exponentielle composée	$\frac{d}{dt}\exp(kt) = k\exp(kt)$
Quantité de matière	$n = \frac{m}{M}$
Concentration molaire	$C = \frac{n}{V}$, avec V en litres
Dilution	$C_i V_i = C_f V_f$
Énergie des protéines et des glucides	17 kJ·g⁻¹
Énergie des lipides	38 kJ·g⁻¹

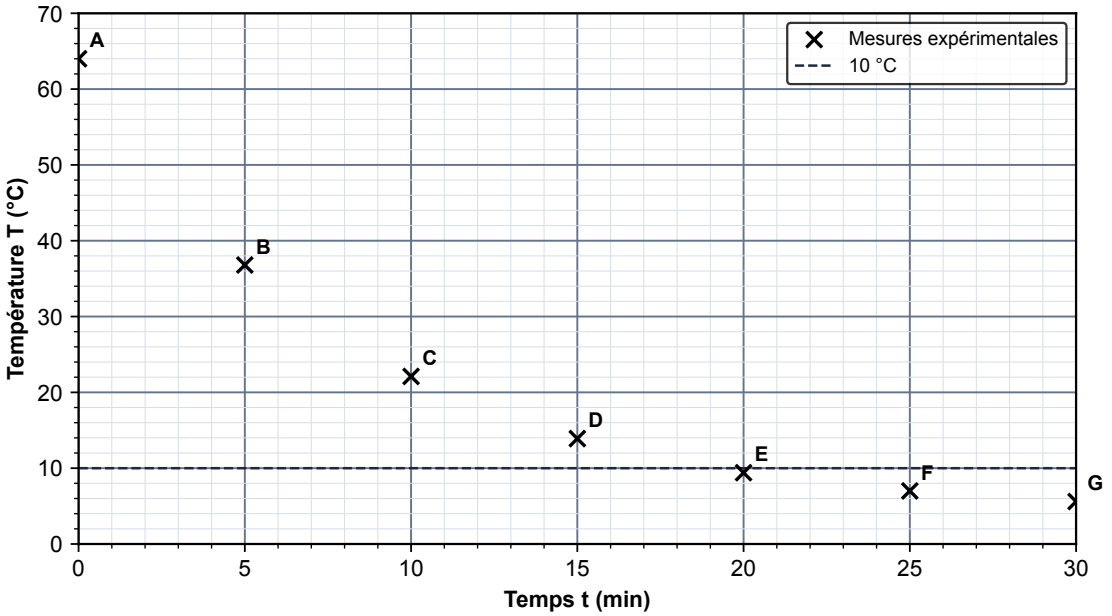
Références de calcul utilisables pour les exercices.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Question 1.3 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Reporter les mesures expérimentales dans le repère ci-dessous. Tracer ensuite une courbe régulière représentant l'évolution de la température en fonction du temps. Le document est à rendre avec la copie.

Repère à compléter : température de la préparation



Les points expérimentaux sont indiqués pour faciliter leur report et l'exploitation graphique.

Relevé des réponses graphiques

Grandeur à relever	Réponse
Instant estimé où la température atteint 10 °C (min)	.....
Température mesurée à 20 min (°C)	.....

Compléter les cases laissées en pointillés.

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.