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 CAPA OIA, veuillez visiter :
capaoia.fr/annales-sujets-et-corriges

SESSION 2026
Métropole - Antilles - Guyane - Réunion

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE AGRICOLE - OPÉRATEUR EN INDUSTRIES AGROALIMENTAIRES : CONDUITE DE MACHINES OU TRANSFORMATION DE PRODUITS ALIMENTAIRES

BIOLOGIE-ÉCOLOGIE : ÉVALUATION ÉCRITE À BARÈME SUR 20

Coefficient : 2,0 indicatif, non réglementaire **Durée : 120 minutes**

Matériel autorisé : **L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.**

Le sujet comporte **8 pages** numérotées de 1/8 à 8/8. Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet. Une calculatrice conforme à la consigne est autorisée.

DOSSIER SUJET

CONSIGNES GÉNÉRALES : ATELIER AGROALIMENTAIRE PÉDAGOGIQUE, SECTEUR DE RENNES, ILLE-ET-VILAINE

Repère réglementaire : le CAP agricole Opérateur en industries agroalimentaires est délivré par unités capitalisables. Les informations communiquées ne définissent pas une épreuve nationale autonome de biologie-écologie avec code, durée ou coefficient réglementaires. Le code, la durée et le barème ci-dessus désignent donc les paramètres de la présente évaluation écrite proposée, et non des modalités officielles de certification.

Les situations ci-dessous portent sur la surveillance microbiologique d'un atelier et sur les effets possibles d'un rejet d'effluent. Les données sont fournies pour résoudre toutes les questions. Les seuils indiqués sont des repères propres aux situations décrites et ne constituent pas des normes réglementaires.

Répondre sur la copie et compléter le document réponse DR 1. Justifier les calculs, préciser les unités et rédiger les conclusions demandées. Le barème total est de 20 points.

Exercice 1 : Suivi de la croissance microbienne (7 points)

Exploiter des mesures et représenter une évolution biologique

Dans un atelier, une préparation alimentaire est maintenue à une température constante favorable à la multiplication d'une population bactérienne. Le suivi réalisé sur un échantillon donne les effectifs du tableau. Pour cette situation, on modélise l'effectif par la fonction exponentielle approchée $N(t) = 100 \times 2^{t/30}$, où t est le temps en minutes et $N(t)$ l'effectif estimé en unités formant colonie par gramme (UFC/g). Le repère d'alerte interne de l'atelier est fixé à $800\ \mathrm{UFC/g}$.

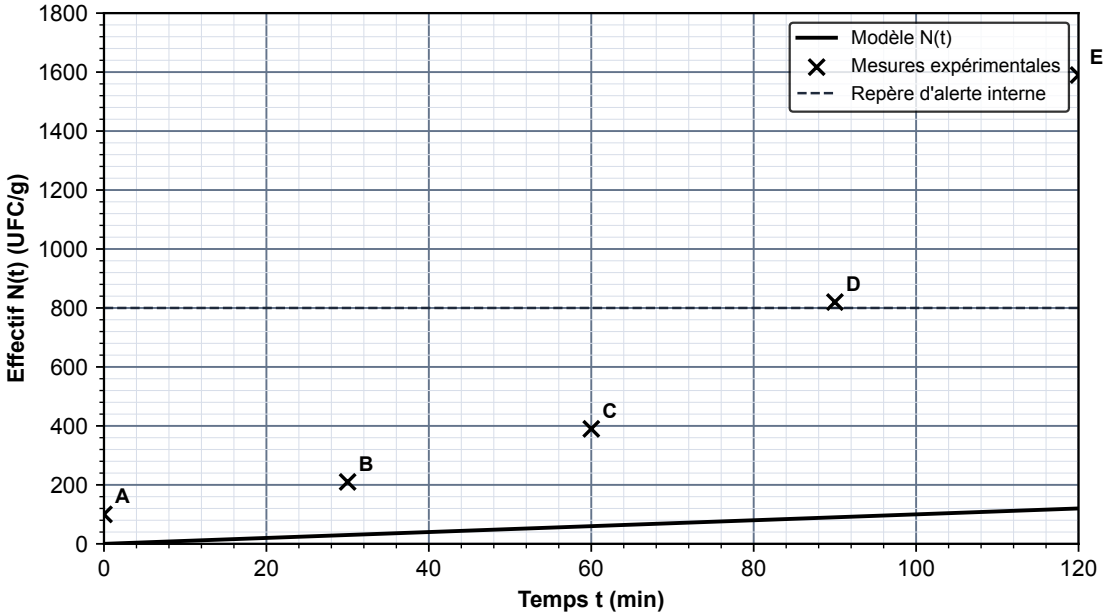
Le modèle est limité à la situation décrite. Il ne constitue pas une prévision applicable à d'autres aliments ou conditions.

Relevés de l'effectif bactérien

Temps t (min)	Effectif mesuré (UFC/g)
0	100
30	210
60	390
90	820
120	1 590

Mesures réalisées sur le même échantillon à température constante.

Modèle de croissance de la population bactérienne



Courbe du modèle et relevés expérimentaux. Le repère d'alerte est une valeur interne donnée dans l'énoncé.

1.1 (2 points) Sur le document réponse DR 1, placer les cinq mesures du tableau dans le repère fourni. Relier les points par une courbe régulière et légender les axes avec les unités.

1.2 (2 points) À l'aide du modèle, calculer l'effectif estimé après 60 minutes puis après 90 minutes. Détailler les calculs et donner les résultats en UFC/g, arrondis à l'unité.

1.3 (3 points) Déterminer à partir du modèle le premier instant auquel l'effectif atteint le repère d'alerte interne de $800\ \mathrm{UFC/g}$. Expliquer le raisonnement, puis indiquer une mesure de maîtrise adaptée à l'atelier et justifier son intérêt au regard de la croissance observée.

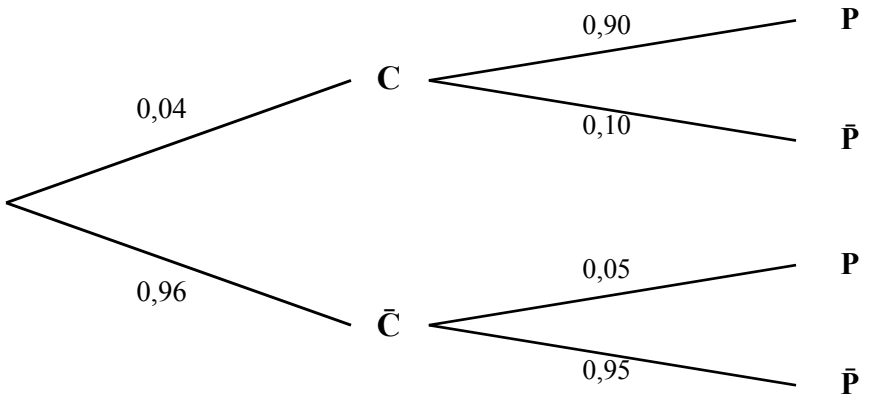
Exercice 2 : Interprétation d'un contrôle microbiologique (6 points)

Calculer des probabilités et interpréter un résultat de contrôle

Un laboratoire contrôle des lots alimentaires au moyen d'un test de dépistage. Dans la population de lots étudiée, la proportion de lots contaminés est de $0,04$. Le test donne un résultat positif pour $0,90$ des lots contaminés. Parmi les lots non contaminés, le test donne un résultat positif dans $0,05$ des cas.

On note C l'événement « le lot est contaminé » et P l'événement « le test est positif ». Les résultats du test sont supposés conformes aux fréquences indiquées pour cette question.

Arbre pondéré du contrôle microbiologique



2.1 (1,5 point) Recopier les probabilités des deux premières branches de l'arbre et vérifier que les probabilités des issues finales conditionnelles à chaque état du lot ont une somme égale à 1.

2.2 (2 points) Calculer la probabilité qu'un lot soit contaminé et que le test soit positif, puis la probabilité qu'un lot ne soit pas contaminé et que le test soit positif. Présenter les deux calculs.

2.3 (2,5 points) Calculer la probabilité qu'un test soit positif. Puis calculer la probabilité qu'un lot soit contaminé sachant que son test est positif. Arrondir les résultats au centième et expliquer pourquoi un résultat positif ne signifie pas nécessairement que le lot est contaminé.

Exercice 3 : Acidité et rejet d'effluent (7 points)

Relier pH, réaction chimique et effets écologiques

Une entreprise agroalimentaire suit le pH d'un effluent avant et après traitement. Pour un milieu aqueux, on utilise la relation $\mathrm{pH} = -\log_{10}([\mathrm{H_3O^+}])$, où $[\mathrm{H_3O^+}]$ est exprimée en $\mathrm{mol/L}$. Une différence de deux unités de pH correspond à un facteur 100 sur la concentration en ions oxonium.

La neutralisation des ions oxonium par les ions hydroxyde est représentée par l'équation $\mathrm{H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O}$. Pour les données d'oxygène, la DBO5 est la demande biologique en oxygène mesurée sur cinq jours. Dans cette situation, l'objectif interne de l'entreprise est d'obtenir une DBO5 inférieure ou égale à $10\ \mathrm{mg/L}$.

Mesures sur l'effluent et le cours d'eau récepteur

Point de prélèvement	pH mesuré	DBO5 (mg/L)
Effluent avant traitement	3	24
Effluent après traitement	5	9
Cours d'eau en amont du rejet	7	4

L'objectif de DBO5 indiqué dans l'énoncé est un repère interne à cette situation.

3.1 (2 points) Calculer $[H_3O^+]$ pour l'effluent avant traitement et pour l'effluent après traitement. Indiquer les concentrations en mol/L, puis préciser combien de fois la concentration en ions oxonium a été divisée par le traitement.

3.2 (1 point) Recopier l'équation de neutralisation fournie et vérifier que le nombre d'atomes de chaque élément est identique de part et d'autre de la flèche.

3.3 (2 points) Calculer la diminution de la DBO5 entre l'effluent avant traitement et l'effluent après traitement, en pourcentage de la valeur initiale. Indiquer si l'objectif interne de l'entreprise est atteint après traitement.

3.4 (2 points) Expliquer, à partir des données, un effet possible d'un effluent présentant une DBO5 élevée sur les organismes du cours d'eau. Proposer une vérification ou une mesure de suivi pertinente avant et après le rejet, en justifiant votre réponse.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DONNÉES DE RÉFÉRENCE POUR LES SITUATIONS ÉTUDIÉES

Les seuils et valeurs de ce dossier servent uniquement aux calculs et à l'interprétation des situations du sujet. Le repère d'alerte microbiologique et l'objectif de DBO5 sont des repères internes fictifs fournis pour l'étude. Ils ne remplacent pas les exigences réglementaires applicables à un établissement.

Relation de croissance utilisée à l'exercice 1 : $N(t) = 100 \times 2^{t/30}$, avec t en minutes et $N(t)$ en UFC/g. Relation de pH utilisée à l'exercice 3 : $\mathrm{pH} = -\log_{10}([\mathrm{H_3O^+}])$, avec la concentration en $\mathrm{mol/L}$.

Repères fournis

Grandeur	Valeur	Signification dans le sujet
Effectif bactérien initial	100 UFC/g	Valeur initiale du modèle de croissance
Temps de doublement du modèle	30 min	Durée correspondant à une multiplication par 2
Repère d'alerte microbiologique	800 UFC/g	Seuil interne de l'atelier pour la situation étudiée
Objectif de DBO5 après traitement	10 mg/L au maximum	Objectif interne fourni pour la situation étudiée

Données à utiliser exclusivement dans les contextes décrits.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : question 1.1 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

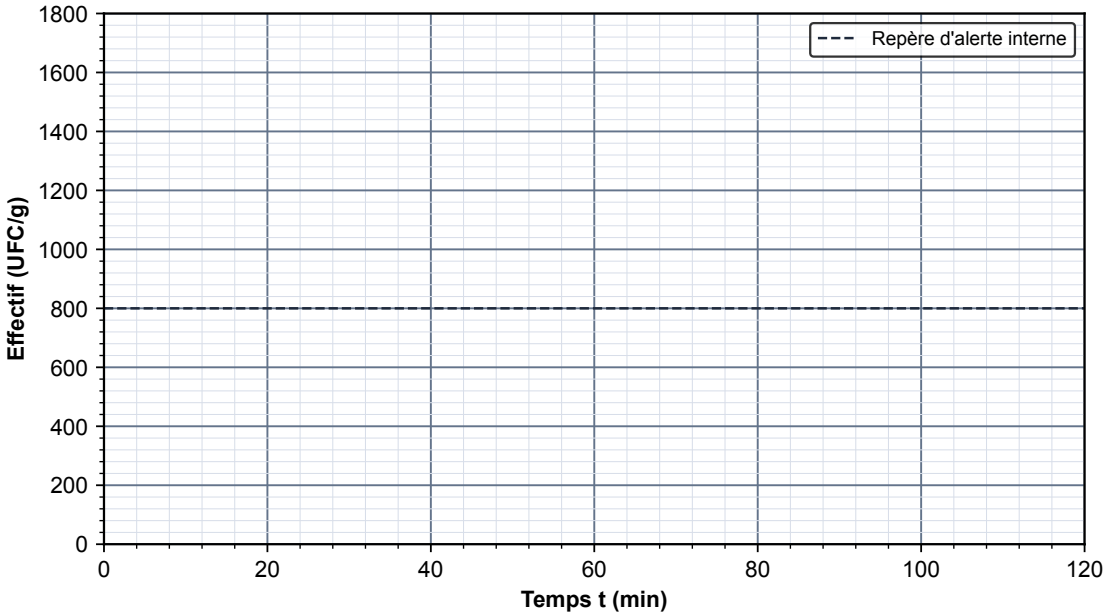
Compléter les colonnes réservées au candidat et reporter les cinq mesures sur le repère. Indiquer les unités sur les axes. Joindre ce document à la copie.

Tableau de relevés à compléter

Temps t (min)	Effectif mesuré (UFC/g)	Point à placer
0	100	.....
30	210	.....
60	390	.....
90	820	.....
120	1 590	.....

Les valeurs mesurées sont rappelées pour faciliter le report graphique.

Repère pour le graphique de la question 1.1



Placer les mesures expérimentales, légender les axes et relier les points par 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.