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 en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

BACHELOR UNIVERSITAIRE DE TECHNOLOGIE

GÉNIE BIOLOGIQUE

ÉVALUATION DE LA COMPÉTENCE C1 : ANALYSER

SESSION 2026

Durée : 2 heures

SPÉCIALITÉ / UNITÉ	COEFF
GÉNIE BIOLOGIQUE	3,0 À TITRE INDICATIF

Moyens de calculs et matériel autorisés :

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

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

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 9 pages numérotées de 1/9 à 9/9.

Les documents réponses en fin de sujet sont à rendre avec la copie.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CONSIGNES GÉNÉRALES : LABORATOIRE DE CONTRÔLE BIOLOGIQUE BIOFERMENT ATLANTIQUE, SITE DE NANTES

Précision réglementaire : dans le BUT Génie biologique, C1 « Réaliser des analyses dans les domaines de la biologie » est une compétence du référentiel national. Il n'existe pas d'épreuve terminale écrite nationale unique intitulée « C1 : Analyser », ni de durée ou de coefficient national attaché à une telle épreuve. Le présent sujet constitue une évaluation organisée dans un cadre local. La durée de 2 heures et le coefficient indicatif de 3,0 sont des paramètres retenus pour cette évaluation et ne constituent pas des modalités nationales.

Le laboratoire BioFerment Atlantique reçoit un échantillon de milieu de fermentation identifié **F26-041**. Le client demande le dosage du glucose résiduel par méthode colorimétrique au DNS, avec lecture à 540 nm. Vous devez préparer les réactifs et les dilutions, appliquer le protocole, exploiter les résultats, vérifier les critères d'acceptation et assurer la traçabilité de l'analyse.

Les extraits de méthode et les données nécessaires figurent dans le dossier technique. Toute réponse doit présenter les unités, les calculs utiles et les conclusions associées. Les résultats seront consignés dans les documents réponses.

PARTIE 1 : Préparation et analyse du protocole (6 points)

Préparer les réactifs et échantillons, appliquer le protocole et repérer les étapes critiques

À partir des documents DT 1 et DT 2, préparez l'analyse de l'échantillon F26-041. La gamme étalon est exprimée en concentration de glucose dans le tube réactionnel, avant ajout du réactif DNS. Le volume final dans chaque tube après réaction est de 3,00 mL. Le DNS est corrosif et la réaction implique un chauffage au bain-marie.

Données de préparation de la gamme étalon

Tube	Glucose étalon à 100 mg/L (mL)	Eau distillée (mL)	Concentration avant DNS (mg/L)
Blanc	0,00	1,00	0
E1	0,10	0,90	10
E2	0,20	0,80	20
E3	0,30	0,70	30
E4	0,40	0,60	40

Extrait de la méthode interne M-GLU-04, version 3

1.1 (2 points) Le laboratoire doit préparer 100,0 mL de solution étalon de glucose à 100 mg/L à partir d'une solution mère à 1,00 g/L. Calculer le volume de solution mère à prélever et le volume d'eau distillée à ajouter. Écrire la relation de dilution utilisée, avec les unités.

1.2 (2 points) L'échantillon F26-041 doit être dilué au dixième avant dosage. Indiquer les volumes d'échantillon et de diluant à utiliser pour obtenir 10,0 mL de dilution. Décrire le calcul qui permet de retrouver la concentration dans l'échantillon initial à partir de la concentration mesurée dans la dilution.

1.3 (2 points) Compléter le document réponse DR 1 : identifier quatre étapes critiques du protocole, le risque ou l'erreur associé à chacune et la mesure de maîtrise correspondante. Inclure obligatoirement une étape relative au chauffage et une étape relative à la traçabilité.

PARTIE 2 : Exploitation des résultats et validation (8 points)

Exploiter une méthode d'analyse, effectuer les calculs et statuer sur la validité des résultats

La gamme et les échantillons ont été préparés conformément au protocole. Les absorbances ont été mesurées à 540 nm après refroidissement des tubes. Le blanc a été utilisé pour régler le zéro de l'appareil. Pour la gamme, la méthode interne fournit le modèle de régression suivant : $A = 0{,}010 + 0{,}0100C$, où A est l'absorbance sans unité et C la concentration de glucose avant ajout du DNS, en mg/L. La plage de quantification validée est de 10 à 40 mg/L.

Le contrôle qualité indépendant, préparé à 25,0 mg/L, est conforme si sa concentration calculée est comprise entre 22,5 et 27,5 mg/L inclus. Pour l'échantillon, les duplicatas sont acceptables si l'écart relatif entre les deux résultats est inférieur ou égal à 5,0 %.

Résultats spectrophotométriques

Solution	Absorbance A	Information complémentaire
Blanc réactif	0,000	Utilisé pour le réglage du zéro
Contrôle qualité CQ-25	0,258	Valeur assignée : 25,0 mg/L
F26-041 dilution 1/10, duplicata 1	0,410	Dilution au dixième
F26-041 dilution 1/10, duplicata 2	0,414	Dilution au dixième

Lectures à 540 nm réalisées sur la série F26-041

Résultats de la gamme étalon

Concentration C (mg/L)	Absorbance A
0	0,010
10	0,110
20	0,210
30	0,310
40	0,410

Concentrations exprimées avant ajout du DNS

2.1 (2 points) À partir de la relation de régression, calculer la concentration du contrôle qualité CQ-25. Conclure sur son acceptation en la comparant aux limites fournies.

2.2 (2 points) Calculer la concentration de glucose dans chacun des deux tubes de l'échantillon dilué à partir de leurs absorbances. Indiquer si chaque résultat appartient à la plage de quantification validée.

2.3 (2 points) Calculer la moyenne des concentrations obtenues pour l'échantillon dilué, puis la concentration moyenne dans l'échantillon initial en tenant compte de la dilution au dixième. Présenter le résultat avec une unité adaptée.

2.4 (2 points) Calculer l'écart relatif entre les deux résultats de l'échantillon dilué selon $E_r = \frac{|C_1 - C_2|}{(C_1 + C_2)/2} \times 100$. Conclure sur l'acceptabilité des duplicatas au regard du critère de 5,0 %, puis rédiger une conclusion de résultat destinée au compte rendu.

PARTIE 3 : Traçabilité, qualité et prévention (6 points)

Communiquer les résultats et appliquer les bonnes pratiques de laboratoire

Le résultat ne peut être communiqué qu'après vérification de l'identification des solutions, de l'acceptation du contrôle qualité et de l'enregistrement des conditions opératoires. Les consignes de sécurité et les éléments de traçabilité du dossier technique s'appliquent pendant toute l'analyse.

Éléments à enregistrer dans le compte rendu

Élément de traçabilité	Exigence
Identification	Code échantillon, date et opérateur
Méthode	Référence et version du protocole
Matériel	Identifiant du spectrophotomètre et vérification de la mise à zéro
Résultats	Lectures brutes, calculs, unités et conclusion
Qualité	Résultat du contrôle qualité et décision d'acceptation

Exigences de traçabilité de la méthode interne M-GLU-04

3.1 (2 points) Compléter le document réponse DR 2 en y inscrivant les informations de traçabilité disponibles dans le sujet. Pour les informations non fournies, indiquer explicitement « à renseigner au laboratoire » plutôt que de les inventer.

3.2 (2 points) Pour chacune des situations suivantes, préciser le risque principal et la conduite à tenir : projection de réactif DNS sur la peau ; casse d'un tube chaud ; résultat du contrôle qualité hors limites. Toute conduite à tenir doit rester compatible avec les consignes du dossier technique.

3.3 (2 points) Rédiger une synthèse de quatre à six lignes destinée au responsable du laboratoire. Elle doit mentionner la méthode, le résultat moyen dans l'échantillon initial, l'unité, le statut du contrôle qualité, l'acceptabilité des duplicatas et la réserve éventuelle concernant les conditions de réalisation.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : MÉTHODE DE DOSAGE COLORIMÉTRIQUE DU GLUCOSE AU DNS

Référence : méthode interne M-GLU-04, version 3. Cette méthode est fournie comme procédure de travail pour l'évaluation. Elle repose sur la réaction colorée du glucose avec le réactif DNS et une mesure d'absorbance à 540 nm.

Protocole par tube : introduire 1,00 mL de standard, de blanc ou d'échantillon dilué ; ajouter 2,00 mL de réactif DNS ; homogénéiser ; chauffer 5 minutes à 95 ± 2 °C au bain-marie ; refroidir 10 minutes à température ambiante ; lire l'absorbance à 540 nm dans une cuve propre. Traiter la gamme, le contrôle qualité et les échantillons de la même manière.

Points critiques : employer des tubes identifiés avant le pipetage ; utiliser des embouts adaptés et les changer entre solutions ; respecter les volumes ; démarrer le chronométrage lorsque les tubes sont placés dans le bain-marie ; éviter les différences de temps de chauffage ; refroidir les tubes avant transfert ; vérifier l'absence de bulles et de traces sur les faces optiques de la cuve.

Le modèle validé pour la série est $A = 0{,}010 + 0{,}0100C$, avec C en mg/L avant ajout du DNS. La gamme couvre 0 à 40 mg/L ; la plage de quantification retenue est de 10 à 40 mg/L. Une mesure d'échantillon hors de cette plage doit être reprise après adaptation de la dilution.

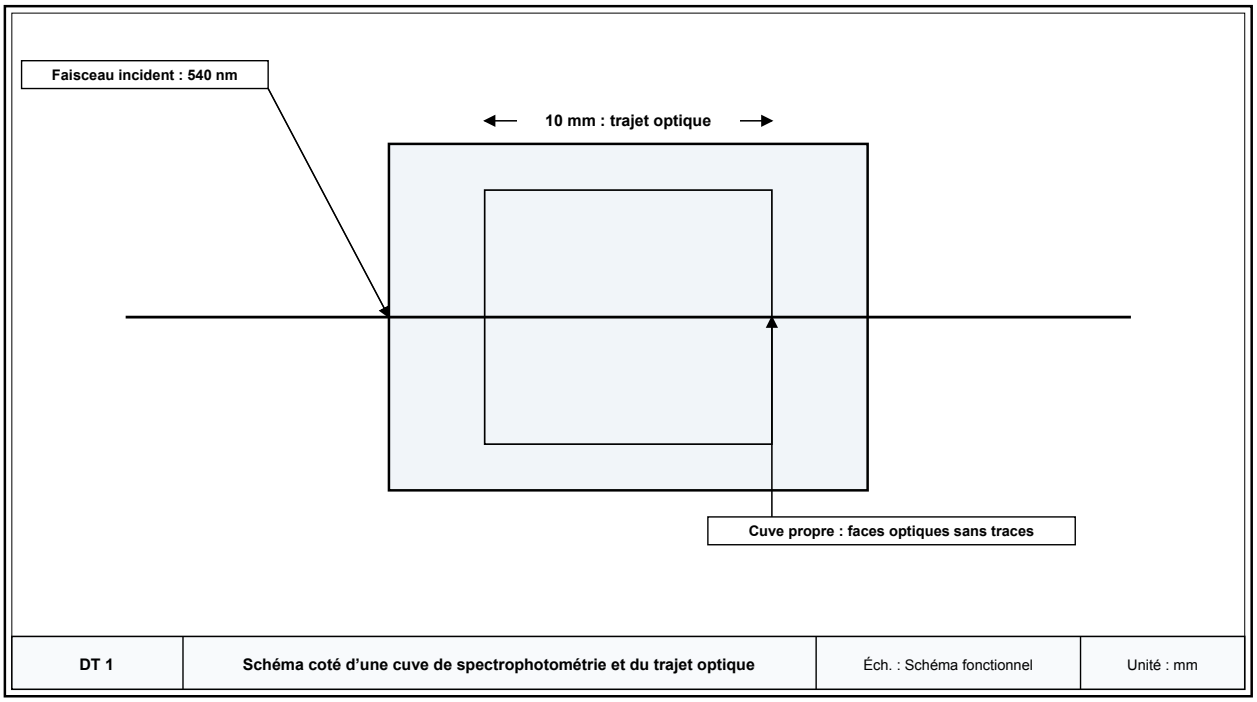


Schéma fonctionnel non à l'échelle ; cuve de trajet optique 10 mm

DT 2 : PRÉPARATION DES SOLUTIONS ET MATÉRIEL

Solutions disponibles : solution mère de glucose à 1,00 g/L ; réactif DNS prêt à l'emploi ; eau distillée ; échantillon F26-041. Pour préparer une dilution, la relation à appliquer est $C_1V_1 = C_2V_2$. Les volumes doivent être exprimés dans des unités cohérentes.

Verrerie et matériel : fiole jaugée de 100,0 mL ; pipettes graduées ou micropipettes adaptées ; embouts à usage unique ; tubes résistants au chauffage ; portoir ; bain-marie réglable à 95 °C ; thermomètre vérifié ; chronomètre ; spectrophotomètre réglé à 540 nm ; cuves compatibles.

La solution étalon à 100 mg/L est préparée à partir de la solution mère à 1,00 g/L. Pour la dilution au dixième de l'échantillon, prélever 1,00 mL d'échantillon et compléter à 10,0 mL avec de l'eau distillée. Homogénéiser par retournements sans créer de mousse.

Matériel, usage et vérifications préalables

Matériel	Usage	Vérification avant utilisation
Micropipette et embouts	Prélèvement des volumes	Volume réglé, embout correctement fixé
Fiole jaugée	Préparation de 100,0 mL	Propre, sans fissure, trait de jauge lisible
Bain-marie	Chauffage de la réaction	Température stabilisée à 95 ± 2 °C
Chronomètre	Durée de réaction	Fonctionnement vérifié
Spectrophotomètre	Lecture à 540 nm	Longueur d'onde réglée et blanc réactif disponible
Cuve	Contenance de l'échantillon	Faces optiques propres, absence de bulles

Données de préparation de la série analytique

DT 3 : EXIGENCES DE QUALITÉ, SÉCURITÉ ET TRAÇABILITÉ

Les opérations sont réalisées selon les bonnes pratiques de laboratoire et les consignes locales de prévention. Porter une blouse fermée, des lunettes de protection et des gants adaptés lors de la manipulation du DNS et des tubes chauffés. Consulter l'étiquetage et la fiche de données de sécurité du réactif avant usage. Ne jamais pipeter à la bouche.

En cas de projection sur la peau, rincer immédiatement et abondamment à l'eau, retirer les vêtements contaminés si nécessaire et appliquer la procédure locale d'alerte. En cas de casse de tube chaud, ne pas ramasser les débris à mains nues ; sécuriser la zone, prévenir le responsable et utiliser le matériel prévu pour les débris. En cas de contrôle qualité hors limites, suspendre la validation de la série, vérifier les calculs et les étapes opératoires, rechercher la cause et répéter l'analyse après décision du responsable.

Les déchets contenant le réactif DNS et les solutions réactionnelles sont éliminés dans la filière chimique prévue par le laboratoire, conformément aux consignes locales. Ne pas les verser à l'évier. La traçabilité doit permettre de relier chaque résultat à l'échantillon, à la méthode, à l'opérateur, au matériel et aux contrôles de la série.

Critères de décision de la série

Élément contrôlé	Critère	Décision attendue
Contrôle qualité à 25,0 mg/L	22,5 à 27,5 mg/L inclus	Conforme si dans l'intervalle
Duplicatas d'échantillon	Écart relatif inférieur ou égal à 5,0 %	Acceptables si critère respecté
Concentration mesurée	10 à 40 mg/L	Dans la plage de quantification
Traçabilité	Identifiant, méthode, opérateur, matériel et résultats	Données renseignées ou signalées à compléter

Critères communiqués pour cette évaluation

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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

Compléter le tableau. Décrire une mesure de maîtrise concrète pour chaque étape critique. Une étape doit concerner le chauffage et une autre la traçabilité.

Analyse des étapes critiques du protocole

Étape critique	Risque ou erreur possible	Mesure de maîtrise
Identification des tubes	.....	.....
Pipetage des volumes	.....	.....
Chauffage à 95 ± 2 °C pendant 5 min	.....	.....
Lecture et enregistrement	.....	.....

À compléter par le candidat

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Document réponse à rendre avec la copie : Question 3.1 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter le tableau à partir des informations présentes dans le sujet. Pour toute donnée absente, écrire « à renseigner au laboratoire ». Ne pas inventer de numéro d'équipement, de nom d'opérateur ni d'heure de réalisation.

Fiche de traçabilité de l'analyse

Rubrique	Information à consigner
Code échantillon	F26-041
Date de réalisation	.....
Opérateur	.....
Méthode et version	M-GLU-04, version 3
Spectrophotomètre : identifiant	.....
Longueur d'onde	540 nm
Résultat du contrôle qualité et décision	.....
Résultat moyen de l'échantillon initial et unité	.....
Conclusion sur les duplicatas	.....

Échantillon F26-041

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.