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

BUT GÉNIE BIOLOGIQUE • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

BUT Génie biologique : parcours Biologie médicale et biotechnologie, compétence C6

Session 2026 • Code sujet : **26-BUT-GB-EP1** • Durée : **2 heures** • Coefficient : **3,0 (indicatif)**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse fonctionnelle et réglementaire** (4 questions) — **Page 3**
2. **Étude technologique et calculs** (4 questions) — **Page 6**
3. **Préparation du protocole et interprétation** (3 questions) — **Page 9**
4. **Prévention et sécurité** (3 questions) — **Page 11**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 13**

Sujet officiel (PDF) : https://butgb.fr/assets/annales/but-gb/C6 - Mener/2026/BUT Génie Biologique - C6 - Mener - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire

Une plateforme de biologie cellulaire évalue l'effet du composé X sur la viabilité d'une lignée cellulaire humaine établie après 24 heures d'exposition. La partie porte sur l'objectif et les témoins de l'essai, la préparation de la suspension cellulaire et la portée préclinique des résultats.

Objectif et portée de l'essai

Question 1.1. Formulez l'objectif de l'essai et indiquez la variable mesurée. Distinguez une conclusion portant sur la viabilité in vitro d'une conclusion portant sur l'efficacité thérapeutique chez un patient.

Déterminer si le composé X modifie la viabilité de la lignée après 24 heures d'exposition, aux concentrations testées. La variable mesurée est l'absorbance à 570 nm, utilisée comme indicateur de viabilité. Une variation permet de conclure uniquement sur la viabilité *in vitro* dans les conditions de l'essai, pas sur une efficacité thérapeutique chez un patient.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Effet de X sur la viabilité in vitro après 24 heures, évaluée par l'absorbance à 570 nm ; aucune conclusion thérapeutique chez le patient.

Rôle des témoins

Question 1.2. À partir du DT 1, indiquez la fonction du témoin véhicule, du témoin de mortalité et du blanc analytique. Précisez lequel sert de référence pour exprimer les résultats en pourcentage de viabilité.

Le témoin véhicule contrôle l'effet du solvant et sert de référence pour exprimer la viabilité en pourcentage, après soustraction du blanc. Le témoin de mortalité est un contrôle positif vérifiant que l'essai détecte une perte de viabilité ; toutefois, aucun puits de ce type n'est affecté dans le plan du DT 1. Le blanc analytique, sans cellules, mesure le signal de fond du réactif.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Référence : témoin véhicule corrigé du blanc. Le témoin de mortalité est un contrôle positif, non affecté dans le plan DT 1.

Préparation de la suspension

Question 1.3. La suspension disponible contient 1,20 × 10^6 cellules viables·mL^{-1} et chaque puits reçoit 100 µL à 6 000 cellules·$puits^{-1}$. Pour 24 puits à ensemencer et une marge de préparation de 10 %, calculez le volume total de suspension à préparer, le nombre total de cellules viables requis et le volume de suspension mère à prélever. Complétez le DR 1 avec les calculs, unités et volumes.

Grandeur	Calcul	Résultat
Puits, marge comprise	24 × 1,10	26,4 puits équivalents
Volume final	26,4 × 0,100 mL	2,64 mL
Cellules viables	26,4 × 6 000	158 400 cellules
Suspension mère	158 400 ÷ 1 200 000	0,132 mL
Milieu à ajouter	2,64 − 0,132	2,508 mL

La préparation théorique correspond à 26,4 puits équivalents, soit 2,64 mL au total.

DR 1 complété

Grandeur à déterminer	Calcul	Résultat et unité
Nombre de puits, marge comprise	24×1,10	26,4 puits équiv.
Volume final de suspension à préparer	26,4×0,100 mL	2,64 mL
Nombre total de cellules viables requis	26,4×6 000	158 400 cellules
Volume de suspension mère à prélever	158 400÷1 200 000	0,132 mL
Volume de milieu à ajouter	2,64−0,132	2,508 mL

✓ RÉPONSE À RETENIR

Préparer 2,64 mL : 158 400 cellules viables, soit 0,132 mL de suspension mère et 2,508 mL de milieu.

Conformité et portée des résultats

Question 1.4. En vous appuyant sur le DT 3, énoncez deux mesures de conformité ou de bonne pratique pertinentes pour cette étude. Précisez pourquoi les résultats obtenus avec cette lignée établie ne peuvent pas être directement assimilés à des données cliniques.

Deux bonnes pratiques pertinentes :

- Consulter la fiche de données de sécurité du composé X et porter les protections prescrites selon ses dangers.

- Désinfecter le poste avant et après la manipulation, limiter les aérosols et utiliser le poste de sécurité microbiologique si l'évaluation des risques ou la procédure locale l'exige.

Une lignée établie ne reproduit ni l'organisme entier ni la diversité des réponses humaines : ses résultats in vitro ne sont donc pas des données cliniques.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Appliquer les protections et procédures locales ; les résultats d'une lignée établie restent in vitro et ne prédisent pas directement les réponses cliniques.

2. Étude technologique et calculs

L'essai colorimétrique en plaque 96 puits compare six concentrations finales du composé X, préparées à deux fois leur concentration finale à partir d'un stock à 10 mmol·L⁻¹. Les comptages cellulaires et les absorbances servent à vérifier la viabilité de la suspension et à exploiter les résultats de l'essai.

Dilutions du composé

Question 2.1. À l'aide de la relation $C_1V_1 = C_2V_2$, calculez le volume de stock à 10 mmol·L⁻¹ nécessaire pour préparer 1,00 mL de solution à 200 µmol·L⁻¹ et indiquez le volume de milieu de culture à ajouter. Présentez ensuite le principe de calcul permettant de préparer les autres solutions du tableau.

Le stock vaut 10 000 µmol·L⁻¹. Pour obtenir 1,00 mL à 200 µmol·L⁻¹, appliquer **$V_1 = C_2V_2/C_1$** : 200 × 1,00 / 10 000 = 0,020 mL, soit 20 µL. Ajouter 980 µL de milieu pour atteindre 1,00 mL. Pour chaque autre concentration, remplacer C_2 par la concentration de solution ajoutée du tableau et garder V_2 à 1,00 mL. À 0, ajouter seulement le milieu.

Préparation de 1,00 mL de chaque solution de traitement

Concentration finale (µmol·L⁻¹)	Solution ajoutée (µmol·L⁻¹)	Stock (µL)	Milieu (µL)
0	0	0	1000
1	2	0,2	999,8
3	6	0,6	999,4
10	20	2	998
30	60	6	994
100	200	20	980

Volumes calculés à partir du stock à 10 000 µmol·L⁻¹.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour 1,00 mL à 200 µmol·L⁻¹ : 20 µL de stock et 980 µL de milieu. Même méthode pour les autres concentrations.

Contrôle de viabilité

Question 2.2. À partir des comptages du DT 2, calculez le pourcentage de viabilité de la suspension selon V = Nvivantes / (Nvivantes + Nmortes) × 100. Indiquez si le critère d'acceptation fixé à 85 % est respecté.

Les quatre carrés totalisent 240 cellules vivantes et 36 mortes, soit 276 cellules comptées. La viabilité est **240/(240 + 36) × 100 = 86,96 %**. La dilution 1:1 au bleu de trypan ne modifie pas ce rapport, car les cellules vivantes et mortes sont diluées de la même façon. La valeur dépasse le critère minimal de 85 % : la suspension satisfait donc le critère d'acceptation avant ensemencement.

Calcul de la viabilité de la suspension

Cellules vivantes	Cellules mortes	Total compté	Viabilité
240	36	276	86,96 %

Comptage total des quatre grands carrés.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Viabilité mesurée : 86,96 %. Elle dépasse le seuil d'acceptation de 85 % : la suspension est acceptable.

Volume de suspension d'ensemencement

Question 2.3. En utilisant le volume total calculé à la question 1.3 et la concentration de suspension mère du DT 2, vérifiez par le calcul le volume de suspension mère nécessaire. Donnez le volume de milieu à ajouter pour obtenir le volume final de suspension d'ensemencement.

Avec la marge, le volume correspond à 24 × 1,10 = **26,4 équivalents-puits**. À 100 µL par puits, il faut préparer 2 640 µL, soit 2,64 mL. Le nombre requis est 26,4 × 6 000 = 158 400 cellules viables. À 1,20 × 10^6 cellules·mL^{-1}, prélever 0,132 mL de suspension mère, soit 132 µL, puis compléter à 2,64 mL avec 2,508 mL de milieu.

DR 1 complété, préparation de la suspension d'ensemencement

Préparation de la suspension d'ensemencement

Grandeur à déterminer	Calcul	Résultat et unité
Nombre de puits, marge comprise	24 × 1,10	26,4 puits
Volume final de suspension à préparer	26,4 × 100 µL	2,64 mL
Nombre total de cellules viables requis	26,4 × 6 000	158 400 cellules
Volume de suspension mère à prélever	158 400 / 1 200 000	132 µL
Volume de milieu à ajouter	2 640 − 132	2 508 µL

✓ RÉPONSE À RETENIR

Préparer 2,64 mL au total : 132 µL de suspension mère et 2,508 mL de milieu, pour 26,4 équivalents-puits.

Correction des absorbances et viabilité relative

Question 2.4. Corrigez les absorbances de traitement en soustrayant le blanc analytique, puis exprimez chaque résultat en pourcentage du témoin véhicule corrigé selon Vrel = (Atraitement − Ablanc) / (Avéhicule − Ablanc) × 100. Utilisez les données du DT 2 et calculez la moyenne des trois répétitions pour les concentrations de 10 et 30 µmol·L⁻¹.

Le blanc analytique moyen (0,080) est soustrait au témoin véhicule et aux traitements. Le témoin corrigé vaut 0,880 − 0,080 = 0,800. Les absorbances indiquées dans le DT 2 sont déjà des moyennes : leur correction puis leur normalisation donnent donc les viabilités relatives moyennes des triplicats. Les valeurs individuelles ne sont pas nécessaires pour obtenir ces moyennes à partir des absorbances moyennes fournies.

Concentration	Absorbance corrigée	Viabilité relative moyenne
10 µmol·L⁻¹	0,520 − 0,080 = 0,440	55 %
30 µmol·L⁻¹	0,310 − 0,080 = 0,230	28,75 %

Absorbances corrigées et viabilité relative

Condition	Absorbance moyenne	Après soustraction du blanc	Viabilité relative
Témoin véhicule	0,880	0,800	100 %
10 µmol·L⁻¹	0,520	0,440	55 %
30 µmol·L⁻¹	0,310	0,230	28,75 %

Blanc analytique moyen : 0,080.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Après correction et normalisation : 10 µmol·L⁻¹, 55 % ; 30 µmol·L⁻¹, 28,75 %.

3. Préparation du protocole et interprétation

La plaque doit être organisée selon les conditions expérimentales du DT 1, avec les concentrations, les témoins véhicule et les blancs analytiques, tout en assurant la traçabilité de l'essai. Les résultats fournis permettent de décrire la tendance de viabilité et d'estimer la concentration correspondant à 50 % de viabilité.

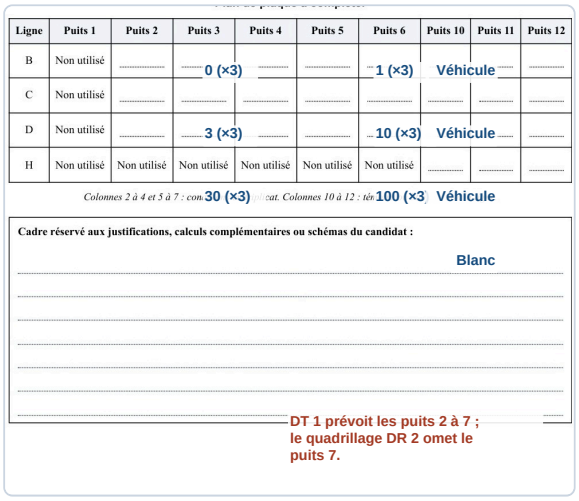
Plan de plaque

Question 3.1. Complétez le plan de plaque DR 2 en reportant les six concentrations finales dans les puits de traitement, les témoins véhicule et les blancs analytiques, conformément au DT 1. Chaque condition de traitement doit être présente en trois répétitions.

Ligne	Puits 2 à 4	Puits 5 à 7	Puits 10 à 12
B	0 µmol·L⁻¹, triplicat	1 µmol·L⁻¹, triplicat	Témoin véhicule
C	3 µmol·L⁻¹, triplicat	10 µmol·L⁻¹, triplicat	Témoin véhicule
D	30 µmol·L⁻¹, triplicat	100 µmol·L⁻¹, triplicat	Témoin véhicule
H	Non utilisés	Non utilisés	Blancs analytiques en H10 à H12

Les trois puits de chaque série sont des répétitions techniques. Le quadrillage du DR 2 semble omettre le puits 7 : respecter l'affectation des colonnes 2 à 7 donnée par le DT 1.

Plan de plaque DR 2 complété selon le DT 1



✓ RÉPONSE À RETENIR

B : 0 et 1 µmol·L⁻¹ ; C : 3 et 10 µmol·L⁻¹ ; D : 30 et 100 µmol·L⁻¹, en triplicat. Véhicule en B-D, puits 10-12 ; blancs en H10-H12.

Protocole opératoire et traçabilité

Question 3.2. Rédigez un protocole opératoire synthétique, dans l'ordre chronologique, depuis la vérification de la suspension jusqu'à la lecture de la plaque après 24 heures d'exposition. Mentionnez au moins quatre étapes utiles à la reproductibilité ou à la traçabilité.

1. Tracer la lignée, le passage, la date et les préparations. Vérifier la viabilité : elle doit être au moins égale à 85 %. Désinfecter le poste et appliquer les protections prévues localement.
2. Préparer la suspension à 6 000 cellules viables par puits, puis distribuer 100 µL dans chaque puits prévu.
3. Préparer les solutions de traitement à 2 fois la concentration finale. Les ajouter à 100 µL par puits selon le plan, puis identifier la plaque et consigner les conditions.
4. Incuber 24 heures dans les conditions définies et tracées, puis lire l'absorbance à 570 nm et enregistrer les résultats.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vérifier et tracer la suspension, ensemencer 6 000 cellules viables dans 100 µL par puits, ajouter 100 µL de traitement à 2×, exposer 24 h, puis lire à 570 nm.

Estimation de la concentration correspondant à 50 % de viabilité

Question 3.3. À partir de la série moyenne fournie dans le DT 2, identifiez l'intervalle de concentrations qui encadre une viabilité de 50 %. Estimez la concentration correspondante par interpolation linéaire entre ces deux points à l'aide de la formule fournie, puis donnez une limite de cette estimation.

La viabilité de 50 % est encadrée par 55 % à 10 µmol·L⁻¹ et 24 % à 30 µmol·L⁻¹. L'interpolation donne $C_{50} = 10 + \frac{50-55}{24-55}(30-10) = 13{,}2$ µmol·L⁻¹. Cette estimation suppose une évolution linéaire entre les deux points et ne constitue pas une mesure à cette concentration. Elle repose sur les moyennes fournies ; les répétitions techniques ne remplacent pas des répétitions biologiques indépendantes.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Intervalle : 10 à 30 µmol·L⁻¹. Estimation linéaire : $C_{50} \approx 13{,}2$ µmol·L⁻¹.

4. Prévention et sécurité

La manipulation en laboratoire de culture cellulaire implique des risques biologiques et des risques liés au composé expérimental. Les consignes locales, la fiche de données de sécurité, l'évaluation des risques et le DT 3 encadrent les mesures de prévention, la gestion des déchets et la communication des résultats.

Risques et prévention

Question 4.1. Identifiez deux risques liés aux opérations décrites et associez à chacun une mesure de prévention adaptée. Distinguez le risque biologique lié à la manipulation de cellules de celui lié au composé expérimental.

Risque biologique : exposition aux cellules ou formation d'aérosols pendant leur manipulation. Porter les EPI prescrits, limiter les aérosols, désinfecter le poste avant et après la manipulation et utiliser le poste de sécurité microbiologique si l'évaluation des risques l'exige. **Risque lié au composé X :** exposition à un produit dont les dangers sont précisés dans sa fiche de données de sécurité. Appliquer les protections et les modalités de manipulation adaptées à cette fiche.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Risque biologique : EPI, désinfection et maîtrise des aérosols. Composé X : consulter sa fiche de données de sécurité et appliquer les protections adaptées.

Déchets et déversement

Question 4.2. Indiquez la conduite à tenir pour les consommables contaminés et pour un déversement accidentel, conformément aux principes du DT 3 et aux procédures locales. Précisez pourquoi la classification des déchets doit être vérifiée avant leur élimination.

Trier les consommables selon leur nature et leur contamination, puis les éliminer dans la filière définie par l'évaluation des risques et la procédure locale. En cas de déversement, sécuriser la zone, signaler l'incident au responsable et appliquer la procédure locale. Vérifier la classification, car tous les déchets ne relèvent pas automatiquement des déchets d'activités de soins à risques infectieux : leur filière dépend de leur nature, de leur contamination et de la réglementation applicable.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Trier les consommables selon leur nature et leur contamination. En cas de déversement, sécuriser, signaler et appliquer la procédure locale. Vérifier la filière avant élimination.

Conclusion au responsable de plateforme

Question 4.3. Rédigez une conclusion de trois à cinq phrases à destination du responsable de plateforme. Mentionnez la tendance observée, l'estimation de la concentration correspondant à 50 % de viabilité, une limite expérimentale et une vérification à réaliser avant toute conclusion plus générale.

La viabilité relative diminue lorsque la concentration du composé X augmente. Le seuil de 50 % est encadré par 10 µmol·L⁻¹ (55 %) et 30 µmol·L⁻¹ (24 %). L'interpolation donne : $C_{50} = 10 + \frac{50-55}{24-55}(30-10) \approx 13{,}2$ µmol·L⁻¹. Cette estimation repose sur une interpolation entre des concentrations testées et sur des répétitions techniques, qui ne remplacent pas des répétitions biologiques indépendantes. Il faut confirmer la tendance sur des expériences indépendantes avant toute conclusion plus générale.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La viabilité baisse avec la concentration ; la concentration estimée à 50 % est d'environ 13,2 µmol·L⁻¹. Confirmer ce résultat par des répétitions biologiques indépendantes.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de la session 2026, code 26-BUT-GB-EP1, évalue la compétence C6 du BUT Génie biologique en deux heures, avec un coefficient indicatif de 3,0. Le sujet étudie l'effet in vitro du composé X sur une lignée cellulaire établie en plaque 96 puits. Il mobilise les témoins, les dilutions, les calculs de viabilité, l'organisation d'un protocole, l'interprétation et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La viabilité cellulaire se calcule par Nvivantes / (Nvivantes + Nmortes) × 100.
- Pour une dilution, appliquer $C_1V_1 = C_2V_2$ en utilisant des unités cohérentes.
- La viabilité relative se calcule après soustraction du blanc, par rapport au témoin véhicule corrigé.
- L'interpolation linéaire estime la concentration à 50 % entre deux concentrations qui encadrent cette valeur.

Points de vigilance & attentes du jury

- Expliciter les calculs de dilution avec leurs unités et distinguer la concentration finale de la solution préparée à 2 fois cette concentration.
- Soustraire le blanc analytique avant de rapporter les absorbances au témoin véhicule corrigé.
- Respecter le plan de plaque et les triplicats, qui sont des répétitions techniques et non biologiques indépendantes.
- Ne pas assimiler des résultats in vitro à une efficacité clinique et suivre les procédures locales de prévention et de gestion des déchets.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le pourcentage de viabilité à partir d'un comptage au bleu de trypan ?

Additionnez les cellules vivantes et mortes comptées, puis divisez le nombre de cellules vivantes par le total. Multipliez le résultat par 100 pour obtenir le pourcentage de viabilité. Le facteur de dilution intervient pour calculer une concentration, mais pas pour ce rapport.

Q : Pourquoi soustraire le blanc avant de calculer la viabilité relative ?

Le blanc mesure le signal de fond du réactif sans cellules. Soustrayez-le aux absorbances du traitement et du témoin véhicule, puis rapportez le signal corrigé du traitement au signal corrigé du témoin pour exprimer la viabilité relative.

Q : Comment organiser les deux heures d'épreuve pour traiter les calculs et les documents réponses ?

Repérez d'abord les données et les formules, puis traitez les dilutions et les calculs de viabilité en indiquant les unités. Réservez du temps pour compléter les deux documents réponses, rédiger le protocole et vérifier les réponses de sécurité.

Q : Quelle limite faut-il signaler pour l'estimation à 50 % et l'interprétation des résultats ?

L'interpolation estime la concentration à 50 % entre deux points et suppose une évolution linéaire sur cet intervalle. Les triplicats techniques ne remplacent pas des répétitions biologiques indépendantes, et les résultats d'une lignée in vitro ne prouvent pas une efficacité clinique.

Sujet officiel associé (PDF) : https://butgb.fr/assets/annales/but-gb/C6 - Mener/2026/BUT Génie Biologique - C6 - Mener - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

Ressources BUT Génie Biologique : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

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.