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 BUT GB, veuillez visiter :
butgb.fr/annales-sujets-et-corriges

BUT GÉNIE BIOLOGIQUE • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

BUT GB : C2 EXPÉRIMENTER

Session 2026 • Code sujet : **26-BUT-GB-EP1** • Durée : **2 heures** • Coefficient : **3,0**
indicatif, selon le paramétrage local

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse de la problématique et du dispositif expérimental** (3 questions) — **Page 3**
2. **Traitement et interprétation des résultats** (4 questions) — **Page 5**
3. **Préparation d'une série expérimentale complémentaire** (3 questions) — **Page 7**
4. **Prévention, sécurité et communication des résultats** (3 questions) — **Page 9**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://butgb.fr/assets/annales/but-gb/C2 - Experimenter/2026/BUT Génie Biologique - C2 - Experimenter - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse de la problématique et du dispositif expérimental

Un laboratoire pédagogique étudie l'effet de la température sur l'activité de la catalase extraite de pomme de terre, mesurée par le volume de dioxygène produit en 60 secondes. La série comporte quatre températures et trois répétitions par température, avec un témoin sans enzyme et des conditions opératoires documentées.

Question 1.1. Formulez la problématique sous la forme d'une question scientifique, puis énoncez une hypothèse testable concernant l'effet de la température sur l'activité de la catalase.

Problématique : comment la température influence-t-elle l'activité de la catalase de pomme de terre, mesurée par le volume de dioxygène produit en 60 s ? **Hypothèse testable :** l'activité augmente avec la température jusqu'à une température optimale, puis diminue si la température devient trop élevée. La comparaison des volumes produits à 10, 20, 30 et 40 °C permettra de tester cette hypothèse dans les mêmes conditions opératoires.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'activité de la catalase varie avec la température et devrait atteindre un maximum avant de diminuer à température plus élevée.

Question 1.2. Identifiez le paramètre étudié, la grandeur mesurée et trois paramètres à maintenir constants pour comparer valablement les températures. Pour chacun des paramètres constants, indiquez une valeur ou une condition issue des documents techniques.

Élément	Paramètre ou grandeur	Valeur ou condition
Paramètre étudié	Température	10, 20, 30 et 40 °C
Grandeur mesurée	Volume de dioxygène après 60 s	Lecture à la seringue graduée, en mL
Paramètre constant	pH du tampon phosphate	7,0
Paramètre constant	Volume d'extrait par essai	1,00 mL
Paramètre constant	Durée de mesure	60 s

Garder ces paramètres constants permet de comparer les températures sans confondre leur effet avec celui d'autres conditions expérimentales. Le volume réactionnel est également fixé à 5,00 mL.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Paramètre étudié : température. Mesure : volume de dioxygène en 60 s. Constantes : pH 7,0, extrait 1,00 mL et durée 60 s.

Question 1.3. Justifiez l'intérêt des trois répétitions à chaque température. Indiquez le nombre total de mesures de la série et expliquez le rôle du témoin sans enzyme dans l'interprétation des résultats.

Les trois répétitions à chaque température permettent de calculer une moyenne plus représentative, d'estimer la dispersion et de repérer une éventuelle mesure atypique. Pour les quatre températures, cela donne **4 × 3 = 12 mesures avec enzyme**. En comptant le témoin sans enzyme, la série comprend **13 mesures au total**.

Le témoin repère une éventuelle production de dioxygène indépendante de l'extrait enzymatique, notamment la décomposition spontanée du peroxyde. Sa valeur est inférieure à 0,1 mL en 60 s, ce qui indique que la production mesurée est principalement liée à l'activité de l'extrait.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> 12 mesures avec enzyme, plus 1 témoin sans enzyme, soit 13 mesures en comptant le témoin.

2. Traitement et interprétation des résultats

Les résultats fournis sont les volumes de dioxygène recueillis pendant 60 secondes à 10, 20, 30 et 40 °C, avec trois répétitions par température. Il faut calculer les moyennes, les vitesses et les activités spécifiques, comparer les conditions puis conclure à partir des résultats.

Question 2.1. Pour chacune des quatre températures, calculez le volume moyen de dioxygène produit en 60 secondes. Présentez les quatre calculs et les résultats avec une précision adaptée aux données.

Température	Calcul de la moyenne	Volume moyen (mL)
10 °C	(2,1 + 2,3 + 2,2) / 3	2,20
20 °C	(5,0 + 5,2 + 4,9) / 3	5,03
30 °C	(9,1 + 8,8 + 9,0) / 3	8,97
40 °C	(4,0 + 3,8 + 4,1) / 3	3,97

Pour chaque température, on additionne les trois volumes mesurés puis on divise par trois répétitions. Les résultats sont arrondis au centième de millilitre, ce qui conserve la précision utile des moyennes calculées à partir des mesures au dixième. La moyenne la plus élevée est observée à 30 °C.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Volumes moyens après 60 s : 10 °C : 2,20 mL ; 20 °C : 5,03 mL ; 30 °C : 8,97 mL ; 40 °C : 3,97 mL.

Question 2.2. Calculez à chaque température la vitesse moyenne de production de dioxygène en mL min−1, puis l'activité spécifique en mL min−1 mg−1 à partir de la masse de protéines présente dans un essai. Détaillez un calcul pour chacune de ces deux grandeurs.

La durée étant de 1,00 min, la vitesse moyenne est le volume moyen divisé par 1,00 min. La masse de protéines par essai vaut 2,0 mg/mL × 1,00 mL = 2,0 mg. L'activité spécifique est la vitesse divisée par cette masse. Exemple à 10 °C : v = 2,20 / 1,00 = 2,20 mL·min^{-1}, puis activité spécifique = 2,20 / 2,0 = 1,10 mL·min^{-1}·mg^{-1}.

Température	Vitesse moyenne (mL·min^{-1})	Activité spécifique (mL·min^{-1}·mg^{-1})
10 °C	2,20	1,10
20 °C	5,03	2,52
30 °C	8,97	4,48
40 °C	3,97	1,98

✓ RÉPONSE À RETENIR

Activités spécifiques : 10 °C : 1,10 ; 20 °C : 2,52 ; 30 °C : 4,48 ; 40 °C : 1,98 mL·min^{-1}·mg^{-1}.

Question 2.3. **Identifiez la température correspondant à l'activité mesurée la plus élevée. Calculez le rapport entre cette activité spécifique et celle mesurée à 20 °C, puis exprimez le résultat en pourcentage de l'activité à 20 °C.**

L'activité spécifique maximale est mesurée à 30 °C : 4,48 $mL \cdot min^{-1} \cdot mg^{-1}$. À 20 °C, elle vaut 2,52 $mL \cdot min^{-1} \cdot mg^{-1}$. Le rapport des activités se calcule avec les moyennes non arrondies : (26,9 / 3) / (15,1 / 3) = 1,78. Le facteur correspondant à la masse de protéines est identique aux deux températures et s'annule dans le rapport. En pourcentage de l'activité à 20 °C, le résultat est 1,78 × 100, soit environ 178 %.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Maximum mesuré à 30 °C : 1,78 fois l'activité à 20 °C, soit environ 178 %.

Question 2.4. **Rédigez une conclusion de quatre à six lignes répondant à la problématique. Appuyez-la sur des valeurs calculées, distinguez les résultats observés de leur interprétation et indiquez une limite de la série à prendre en compte lors d'une expérience complémentaire.**

Les volumes moyens observés augmentent de 2,20 mL à 10 °C à 8,97 mL à 30 °C, puis diminuent à 3,97 mL à 40 °C.

L'activité spécifique mesurée est maximale à 30 °C, avec 4,48 $mL \cdot min^{-1} \cdot mg^{-1}$.

Dans les conditions testées, la température est donc associée à une variation de l'activité de la catalase.

Les résultats suggèrent un optimum autour de 30 °C, sans en établir précisément la température.

La série ne porte que sur quatre températures et trois répétitions ; tester davantage de températures permettrait de mieux localiser cet optimum.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'activité mesurée est maximale à 30 °C. Des mesures à davantage de températures permettraient de mieux localiser l'optimum.

3. Préparation d'une série expérimentale complémentaire

Une série complémentaire est prévue à la température ayant présenté l'activité mesurée la plus élevée, avec trois répétitions enzymatiques et un témoin sans enzyme. Il faut calculer les volumes de dilution et d'extrait, puis compléter la feuille de préparation et proposer un protocole reproductible.

Question 3.1. Calculez le volume de solution mère de peroxyde d'hydrogène à 3,0 % nécessaire pour préparer 15,0 mL de solution à 1,0 %, puis le volume de tampon à ajouter. Présentez la relation utilisée et les unités.

La relation de dilution est $C_1V_1 = C_2V_2$. Avec les concentrations en % et le volume final en mL : $3{,}0 \times V_1 = 1{,}0 \times 15{,}0$, donc $V_1 = 5{,}0\ \text{mL}$ de solution mère. Le tampon complète le volume jusqu'à 15,0 mL : $15{,}0 - 5{,}0 = 10{,}0\ \text{mL}$. La dilution préparée est ainsi à 1,0 %.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Solution à 1,0 % : 5,0 mL de solution mère à 3,0 % et 10,0 mL de tampon, pour 15,0 mL au total.

Question 3.2. Calculez le volume minimal d'extrait enzymatique nécessaire pour les trois répétitions. Ajoutez une marge de préparation de 10 % et donnez le volume à préparer, arrondi au 0,1 mL supérieur.

Chaque essai enzymatique utilise 1,00 mL d'extrait, et il faut préparer trois répétitions. Le volume minimal est donc $3 \times 1{,}00 = 3{,}00\ \text{mL}$. La marge de 10 % correspond à $3{,}00 \times 1{,}10 = 3{,}30\ \text{mL}$. Cette valeur tombe déjà sur un dixième de millilitre : l'arrondi au 0,1 mL supérieur ne la modifie pas.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Volume minimal : 3,00 mL. Avec la marge de 10 %, préparer 3,3 mL d'extrait enzymatique.

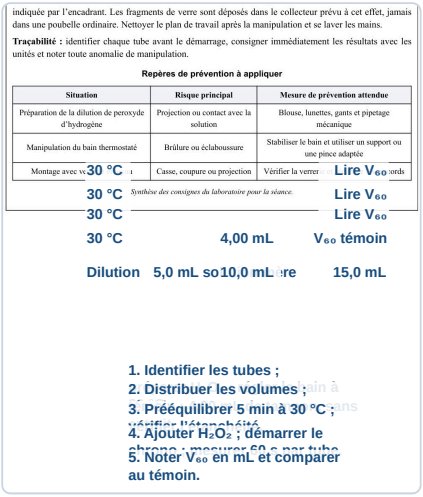
Question 3.3. Complétez le DR 1 avec la composition des quatre tubes, la température retenue, l'ordre des opérations et les points de contrôle nécessaires pour obtenir des mesures comparables. Précisez le démarrage du chronométrage, la durée de mesure, la consignation des résultats et le traitement du témoin.

Tube	Température	Extrait enzymatique	Tampon phosphate	H_2O_2 à 1,0 %	Volume final	Contrôle
E1, E2, E3	30 °C	1,00 mL chacun	3,00 mL chacun	1,00 mL chacun	5,00 mL chacun	Relever V_{60}
Témoin	30 °C	0,00 mL	4,00 mL	1,00 mL	5,00 mL	Relever V_{60} sans enzyme
Solution H_2O_2	Dilution	5,0 mL de solution mère à 3,0 %	10,0 mL	Solution à 1,0 %	15,0 mL	Préparer avant les essais

Le volume moyen maximal est obtenu à 30 °C : $(9{,}1 + 8{,}8 + 9{,}0)/3 = 8{,}97\ \mathrm{mL}$. Conduire les étapes dans l'ordre indiqué et appliquer les mêmes conditions à chaque tube.

1. Identifier les tubes, préparer la dilution de H_2O_2 et stabiliser le bain à 30 °C.
2. Distribuer les volumes indiqués ; remplacer l'extrait du témoin par 1,00 mL de tampon.
3. Prééquilibrer les mélanges à 30 °C pendant 5 min et vérifier l'étanchéité du montage.
4. Ajouter le H_2O_2 à chaque tube, démarrer immédiatement son chronométrage et mesurer le gaz pendant 60 s.
5. Noter chaque V_{60} en mL et toute anomalie ; comparer le témoin aux tubes enzymatiques pour repérer le gaz non attribuable à l'extrait.

DR 1 complété : préparation et conduite


indiquée par l'encadrant. Les fragments de verre sont déposés dans le collecteur prévu à cet effet, jamais dans une poubelle ordinaire. Nettoyer le plan de travail après la manipulation et se laver les mains.

Traçabilité : identifier chaque tube avant le démarrage, consigner immédiatement les résultats avec les unités et noter toute anomalie de manipulation.

Repères de prévention à appliquer

Situation	Risque principal	Mesure de prévention attendue
Préparation de la dilution de peroxyde d'hydrogène	Projection ou contact avec la solution	Blouse, lunettes, gants et pipetage mécanique
Manipulation du bain thermostaté	Brûlure ou éclaboussure	Stabiliser le bain et utiliser un support ou une pince adaptée
Montage avec v…	Casse, coupure ou projection	Vérifier la verrer…

Synthèse des consignes du laboratoire pour la séance.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Température retenue : 30 °C. E1 à E3 : 1,00 mL d'extrait, 3,00 mL de tampon et 1,00 mL de H_2O_2. Témoin : 4,00 mL de tampon, sans extrait.

4. Prévention, sécurité et communication des résultats

La manipulation utilise une solution mère de peroxyde d'hydrogène, un bain thermostaté, de la verrerie et un montage de collecte de gaz. Les candidats doivent analyser les risques, appliquer les mesures de prévention et présenter les résultats avec rigueur scientifique.

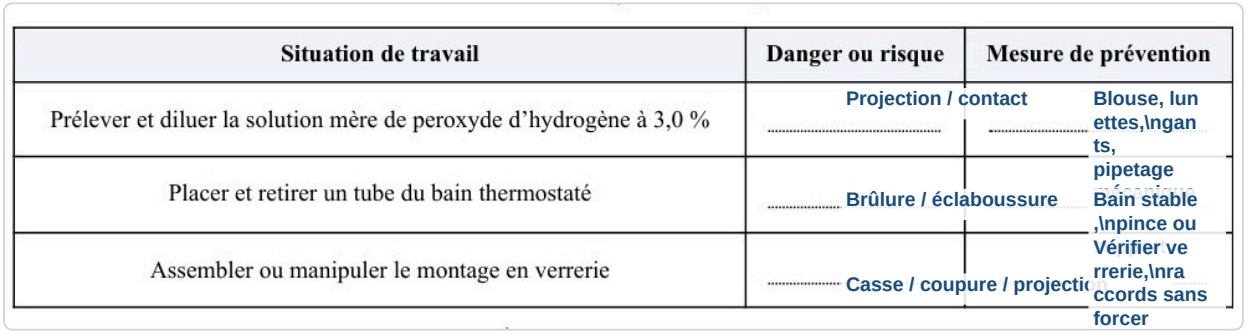
Question 4.1. Complétez le DR 2 en associant chacune des trois situations de travail proposées à un danger ou risque pertinent et à une mesure de prévention adaptée. Appuyez-vous sur le DT 3.

Associer chaque situation au risque principal correspondant, puis reporter une mesure qui agit directement sur ce risque. Ces réponses reprennent les consignes du DT 3 et complètent les trois lignes du DR 2.

Situation	Danger ou risque	Prévention
Préparation de la dilution du peroxyde	Projection ou contact avec la solution	Blouse, lunettes, gants et pipetage mécanique
Manipulation du bain thermostaté	Brûlure ou éclaboussure	Vérifier la stabilité du bain et utiliser une pince ou un support adapté
Montage avec verrerie et tuyau	Casse, coupure ou projection	Contrôler la verrerie et sécuriser les raccords sans forcer

Le port des EPI protège du peroxyde ; la stabilité du bain, la pince et le contrôle du matériel réduisent les risques thermiques et mécaniques.

DR 2 complété : analyse des risques



Situation de travail	Danger ou risque	Mesure de prévention
Prélever et diluer la solution mère de peroxyde d'hydrogène à 3,0 %	Projection / contact	Blouse, lunettes,\ngants, pipetage
Placer et retirer un tube du bain thermostaté	Brûlure / éclaboussure	Bain stable ,\npince ou
Assembler ou manipuler le montage en verrerie	Casse / coupure / projecti	Vérifier verrerie,\nraccords sans forcer

✓ RÉPONSE À RETENIR

Peroxyde : blouse, lunettes, gants et pipetage mécanique. Bain : stabilité vérifiée, pince ou support. Verrerie : contrôle et raccords sécurisés sans forcer.

Question 4.2. Indiquez les équipements de protection individuelle requis pour manipuler la solution mère et citez deux précautions permettant de limiter les risques liés au bain thermostaté et à la verrerie.

Pour préparer la dilution de la solution mère de peroxyde d'hydrogène à 3,0 %, porter une blouse, des lunettes de protection et des gants adaptés. Prélever avec une pipette munie d'un dispositif de pipetage, jamais à la bouche.

- Avant d'y placer les tubes, vérifier la stabilité du bain ; retirer les tubes chauds avec une pince ou un support adapté.

- Contrôler l’absence de fissure, maintenir les tubes dans un portoir et ne pas forcer sur les raccords. Ne diriger aucune ouverture vers une personne.

Ces gestes limitent les projections, les brûlures et les blessures liées à la verrerie.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> EPI : blouse, lunettes et gants. Bain : vérifier sa stabilité et utiliser une pince ou un support adapté. Verrerie : vérifier l’absence de fissure et ne pas forcer les raccords.

Question 4.3. **Proposez un titre précis pour un graphique des résultats de la série. Indiquez la variable à placer en abscisse, la grandeur à placer en ordonnée et une information de dispersion ou de répétabilité à faire figurer. À partir du DT 2, formulez un exemple d’observation expérimentale et un exemple de conclusion interprétative.**

Titre : Volume de dioxygène produit en 60 s selon la température d’essai.

Placer la température (°C) en abscisse et le volume de dioxygène (mL en 60 s) en ordonnée. Présenter la moyenne des trois répétitions et les valeurs individuelles, ou ajouter des barres d’erreur pour montrer la dispersion.

Observation : les moyennes sont de 8,97 mL à 30 °C et de 5,03 mL à 20 °C. **Interprétation :** l’activité mesurée est la plus élevée à 30 °C parmi les températures testées ; la série ne permet pas d’affirmer que cette valeur est l’optimum exact de la catalase.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Maximum mesuré à 30 °C parmi les températures testées. Graphique : température en abscisse, volume moyen de dioxygène en ordonnée, avec les répétitions ou leur dispersion.

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

Bilan de l'épreuve : Cette évaluation de la compétence C2 « Expérimenter » du BUT Génie biologique, session 2026, porte le code 26-BUT-GB-EP1 et dure 2 heures. Son coefficient est indicatif et dépend du paramétrage local : 3,0. Elle étudie l'activité de la catalase de pomme de terre selon la température et évalue la démarche expérimentale, le traitement des mesures, la sécurité et la communication scientifique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La catalase décompose le peroxyde d'hydrogène en eau et dioxygène : $2\ H_2O_2 \rightarrow 2\ H_2O + O_2$.
- La vitesse moyenne de production est $v = V_{60}/t$; ici, t = 1,00 min.
- La masse de protéines par essai est m = Cprot × Vextrait ; ici, 2,0 mg/mL × 1,00 mL = 2,0 mg.
- L'activité spécifique se calcule en divisant la vitesse moyenne par la masse de protéines, en mL min−1 mg−1.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer le paramètre étudié, la grandeur mesurée et les paramètres maintenus constants.
- Présenter les calculs avec leurs unités et une précision cohérente avec les mesures fournies.
- Séparer les observations chiffrées de leur interprétation et signaler une limite expérimentale.
- Identifier les tubes, démarrer le chronomètre à l'ajout du peroxyde et consigner immédiatement les résultats avec leurs unités.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer l'activité spécifique à partir des mesures ?

Calculez d'abord le volume moyen, puis la vitesse moyenne en divisant ce volume par 1,00 min. Divisez ensuite cette vitesse par la masse de protéines de l'essai, soit 2,0 mg pour 1,00 mL d'extrait à 2,0 mg/mL.

Q : Pourquoi réaliser trois répétitions et un témoin sans enzyme ?

Les répétitions permettent d'estimer la reproductibilité et de repérer une mesure atypique. Le témoin, où l'extrait est remplacé par du tampon, aide à identifier une production de gaz qui ne provient pas de l'activité enzymatique.

Q : Que doit préciser le protocole de la série complémentaire ?

Indiquez la composition des tubes, la température choisie, l'ordre opératoire et les contrôles. Précisez que l'ajout du peroxyde démarre le chronométrage, que la mesure est faite après 60 secondes et que les résultats sont consignés puis comparés au témoin.

Q : Quelles règles de sécurité et de présentation faut-il respecter ?

Pour préparer la dilution, portez blouse, lunettes et gants, puis utilisez un dispositif de pipetage. Vérifiez le bain et la verrerie, sécurisez les raccords et présentez un graphique légendé avec les unités et une information sur la dispersion des répétitions.

Sujet officiel associé (PDF) : https://butgb.fr/assets/annales/but-gb/C2 - Experimenter/2026/BUT Génie Biologique - C2 - Experimenter - 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.