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 Chimie, veuillez visiter :
butchimie.fr/annales-sujets-et-corriges

BUT Chimie

BUT Chimie : compétence C5

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

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Organisation de l’activité et gestion des réactifs** (4 questions) — **Page 3**
2. **Préparation et contrôle d’une solution acide** (4 questions) — **Page 5**
3. **Suivi cinétique d’une opération de traitement** (4 questions) — **Page 7**
4. **Contrôle qualité et décision de libération** (4 questions) — **Page 9**
5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://butchimie.fr/assets/annales/but-chimie/C5 - Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production/2026/BUT Chimie - C5 - Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Organisation de l’activité et gestion des réactifs

Au laboratoire ValChem, une technicienne seule réalise successivement quatre opérations de contrôle pendant une journée organisée avec une pause méridienne. Le réactif R est limité en stock, et un stock de sécurité doit être conservé après les analyses.

Question 1.1. Calculer la durée totale nécessaire pour les quatre opérations du tableau, puis exprimer le résultat en minutes et en heures et minutes.

La technicienne réalise les quatre opérations successivement, donc leurs durées s’additionnent : $20 + 35 + 90 + 25 = 170$ minutes. Pour convertir, 120 minutes correspondent à 2 heures ; il reste $170 - 120 = 50$ minutes. La durée totale nécessaire est donc de 2 heures et 50 minutes. Les durées de pause ne sont pas à ajouter, car les opérations sont terminées avant la pause de midi.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Durée totale : 170 min, soit 2 h 50 min.

Question 1.2. En commençant à 8 h 00 et en réalisant les opérations dans l’ordre du tableau, déterminer l’heure de fin de la série et préciser si toutes les opérations sont terminées avant la pause de midi.

1. Départ : 8 h 00.
2. Les quatre opérations prennent au total 170 min, soit 2 h 50 min.
3. En ajoutant cette durée à l’heure de départ, la série se termine à 10 h 50.

La pause de midi commence à 12 h 00. Toutes les opérations sont donc terminées avant la pause, avec 1 h 10 min de marge. Il n’y a pas de reprise l’après-midi à prévoir pour cette série.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Fin à 10 h 50 : toutes les opérations sont terminées avant la pause de midi.

Question 1.3. Calculer le volume de réactif R consommé pour les 18 échantillons, puis le volume restant. Vérifier par un calcul si le stock de sécurité demandé est respecté.

Élément	Calcul	Résultat
Réactif consommé	$12,0 \times 18$	216 mL
Stock restant	$220 - 216$	4 mL
Stock de sécurité requis	$0,15 \times 220$	33 mL

On compare le stock restant au minimum à conserver après la série. Les 4 mL disponibles sont inférieurs aux 33 mL requis : le stock de sécurité n’est pas respecté.

✓ RÉPONSE À RETENIR

216 mL consommés, 4 mL restants : le seuil de sécurité de 33 mL n'est pas respecté.

Question 1.4. Une demande urgente supplémentaire nécessite 30 mL de réactif R. En tenant compte du stock de sécurité, déterminer si cette demande peut être acceptée sans réapprovisionnement et justifier la décision.

Après la série prévue, le stock n'est que de 4 mL. La demande supplémentaire de 30 mL dépasserait donc le stock disponible et ferait passer le solde théorique à $4 - 30 = -26$ mL. De plus, il faut conserver au moins 33 mL pour respecter la sécurité. La demande ne peut pas être acceptée en l'état : un réapprovisionnement est nécessaire avant de la réaliser.

- Stock après la série : 4 mL.
- Stock requis pour la sécurité : 33 mL.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Demande à refuser sans réapprovisionnement : le stock après la série est insuffisant pour fournir 30 mL et conserver 33 mL de sécurité.

2. Préparation et contrôle d’une solution acide

Le laboratoire prépare une solution d’acide chlorhydrique par dilution d’une solution mère, puis contrôle sa concentration par titrage avec une solution d’hydroxyde de sodium. Les données de concentration, les volumes et les ressources techniques du laboratoire sont fournis.

Question 2.1. Calculer le volume de solution mère à prélever pour préparer la solution demandée. Préciser le matériel volumétrique adapté pour mesurer le volume prélevé et le volume final.

La dilution vérifie $C_{mère}V_{prélevé} = C_{visée}V_{final}$. Ainsi, $V_{prélevé} = 0{,}0200 \times 250{,}0 / 1{,}00 = 5{,}00$ **mL**. Prélever ce volume avec une pipette jaugée de 5,00 mL, puis ajuster le volume final dans une fiole jaugée de 250,0 mL.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Prélever 5,00 mL avec une pipette jaugée et compléter au trait dans une fiole jaugée de 250,0 mL.

Question 2.2. Écrire l’équation de la réaction entre les ions oxonium et les ions hydroxyde, puis calculer le pH théorique de la solution préparée.

La neutralisation, équilibrée selon un rapport stœchiométrique 1:1, est :

$$\mathrm{H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O}$$

L’acide chlorhydrique étant totalement dissocié, $[\mathrm{H_3O^+}] = 0{,}0200\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$. Donc $\mathrm{pH} = -\log_{10}(0{,}0200) = 1{,}70$, en négligeant l’activité ionique comme indiqué.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\mathrm{H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O}$; pH théorique : **1,70**.

Question 2.3. Déterminer la quantité de matière d’acide chlorhydrique présente dans l’aliquot de 25,00 mL, puis en déduire le volume de solution d’hydroxyde de sodium nécessaire à l’équivalence.

Grandeur	Calcul	Résultat
Quantité d’acide dans l’aliquot	$n = 0{,}0200 \times 0{,}02500$	$5{,}00 \times 10^{-4}$ mol
Volume de NaOH à l’équivalence	$V = 5{,}00 \times 10^{-4} / 0{,}0150$	33,3 mL

La réaction étant totale et de proportion 1:1, à l’équivalence la quantité d’ions hydroxyde ajoutée égale celle d’acide présente dans l’aliquot.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $n(\mathrm{HCl}) = 5{,}00 \times 10^{-4}$ mol ; volume à l’équivalence : **33,3 mL de NaOH**.

Question 2.4. Rédiger une consigne opératoire de sécurité précisant l'ordre d'introduction des liquides lors de la préparation de la solution acide et les équipements de protection individuelle à porter.

1. Verser une quantité d'eau distillée dans la fiole jaugée.
2. Ajouter lentement le volume calculé de solution mère acide dans l'eau, jamais l'eau dans l'acide.
3. Compléter à l'eau distillée jusqu'au trait de jauge, puis homogénéiser.

Porter une blouse et des lunettes de protection pendant toute la manipulation.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Verser l'acide dans l'eau, puis compléter au trait de jauge. Porter une blouse et des lunettes de protection.

3. Suivi cinétique d’une opération de traitement

Un essai de traitement suit l’augmentation d’une concentration en fonction du temps, à partir de mesures expérimentales et d’un modèle exponentiel qui tend vers une valeur limite. Le sujet fournit un graphique, une expression de la fonction et un document réponse pour le tableau de variations.

Question 3.1. À partir des mesures expérimentales, décrire l’évolution de la concentration entre 0 min et 20 min. Indiquer si l’augmentation observée semble ralentir au cours du temps.

Entre 0 et 20 min, la concentration passe de 0,00 à 7,27 mmol·L^{-1}. Sur des intervalles égaux de 5 min, les hausses sont successivement de 3,61, 1,98, 1,09 puis 0,59 mmol·L^{-1}. Elles diminuent à chaque intervalle : la concentration augmente toujours, mais de moins en moins vite. L’augmentation observée ralentit donc au cours du temps.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La concentration passe de 0,00 à 7,27 mmol·L^{-1} en 20 min, et son augmentation ralentit progressivement.

Question 3.2. Calculer la dérivée C′(t), puis compléter le tableau de variations fourni dans le document réponse DR 1. En déduire la valeur limite de la concentration lorsque le temps augmente indéfiniment.

En dérivant le modèle, on obtient $C'(t) = 8 \times 0{,}12e^{-0{,}12t} = 0{,}96e^{-0{,}12t}$. Cette dérivée est positive pour tout $t \geq 0$, donc C est croissante. À t = 0, C(0) = 0. Lorsque t tend vers +∞, l’exponentielle tend vers 0 et C(t) tend vers 8 mmol·L^{-1}. Le tableau de variations complété est le suivant.

Grandeur	t = 0	t → +∞
Signe de C′(t)	+	+
Valeur ou limite de C(t)	0	8 mmol·L^{-1}

DR 1 complété

Tableau de variations à compléter

Temps t	0	+∞
Signe de C'(t)	+	+
Valeur ou limite de C(t)	0	8

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $C'(t) = 0{,}96e^{-0{,}12t} > 0$: C croît de 0 vers sa limite de 8 mmol·L^{-1} pour $t \geq 0$.

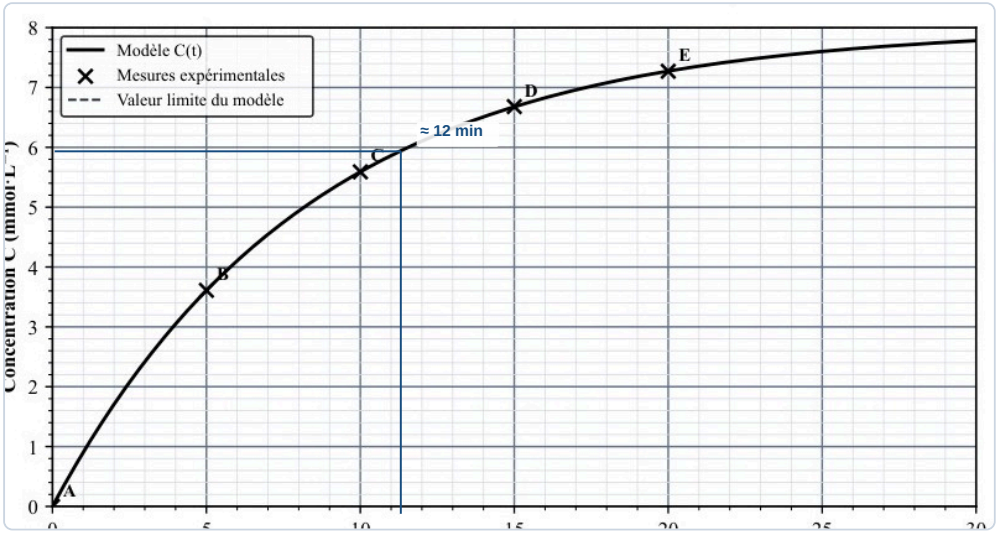
Question 3.3. À l'aide de la courbe fournie, estimer le temps nécessaire pour atteindre une concentration de 6,0 mmol·L⁻¹ et indiquer la méthode de lecture graphique utilisée.

La lecture porte sur la courbe du modèle, et non sur les points expérimentaux. Pour estimer le temps correspondant à C = 6,0 mmol·L⁻¹ :

1. Repérer 6,0 sur l'axe vertical des concentrations.
2. Tracer une horizontale jusqu'à la courbe, puis une verticale jusqu'à l'axe du temps.
3. Lire l'abscisse obtenue, qui est proche de 12 min.

La précision est celle permise par l'échelle du graphique.

Lecture graphique à C = 6,0 mmol·L⁻¹



✓ RÉPONSE À RETENIR

La lecture graphique donne environ 12 min pour atteindre 6,0 mmol·L⁻¹ sur le modèle.

Question 3.4. Calculer le temps nécessaire pour atteindre 90 % de la valeur limite du modèle. Présenter l'équation résolue et donner le résultat en minutes, arrondi à la minute.

La valeur limite du modèle est 8 mmol·L⁻¹ ; 90 % de cette valeur correspond à 0,90 × 8 = 7,2 mmol·L⁻¹. On résout $8(1 - e^{-0,12t}) = 7,2$, donc $e^{-0,12t} = 0,10$. En prenant le logarithme, $-0,12t = \ln(0,10) = -\ln(10)$, d'où $t = \ln(10)/0,12 \approx 19,2$ min. Arrondi à la minute, le temps nécessaire est de 19 min.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Il faut environ 19 min pour atteindre 90 % de la concentration limite du modèle, à la minute près.

4. Contrôle qualité et décision de libération

Un lot de solution est contrôlé à partir de cinq mesures indépendantes de concentration en composé actif. La décision de conformité repose sur des limites de spécification inclusives et exige que les mesures individuelles comme leur moyenne respectent ces limites.

Question 4.1. Calculer la moyenne des cinq résultats et donner le résultat en g·L⁻¹ avec deux décimales.

La moyenne arithmétique s'obtient en additionnant les cinq concentrations mesurées, puis en divisant leur somme par le nombre de mesures. Ainsi, $\bar{x} = (9{,}80 + 10{,}10 + 10{,}00 + 9{,}90 + 10{,}20)/5 = 10{,}00$. La concentration moyenne conserve l'unité des mesures, g·L⁻¹. Le calcul donne exactement 10,00 avec les valeurs fournies : ce résultat respecte la précision demandée de deux décimales.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La moyenne des cinq mesures est de **10,00 g·L⁻¹**, avec les deux décimales demandées.

Question 4.2. Calculer l'étendue des cinq résultats et donner le résultat en g·L⁻¹.

Grandeur	Valeur (g·L⁻¹)
Maximum	10,20
Minimum	9,80
Étendue	10,20 − 9,80

L'étendue est la différence entre le résultat maximal et le résultat minimal. Les deux valeurs extrêmes sont repérées parmi les cinq mesures du lot. Leur soustraction donne une dispersion de 0,40 g·L⁻¹. L'étendue s'exprime dans la même unité que les concentrations mesurées.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'étendue des cinq résultats est de **0,40 g·L⁻¹**.

Question 4.3. Appliquer la règle de décision fournie et conclure sur la conformité du lot. La conclusion doit s'appuyer sur la moyenne et sur l'examen des cinq résultats individuels.

La règle exige que chaque mesure individuelle et leur moyenne soient comprises dans l'intervalle inclusif [9,50 ; 10,50] g·L⁻¹. La moyenne calculée est de 10,00 g·L⁻¹. Il faut donc vérifier séparément les résultats individuels, puis la moyenne.

- Mesures : 9,80 ; 10,10 ; 10,00 ; 9,90 ; 10,20 g·L⁻¹, toutes dans l'intervalle.
- Moyenne : 10,00 g·L⁻¹, également dans l'intervalle.

Les deux conditions de conformité sont satisfaites pour le lot.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le lot L-2604 est **conforme** aux spécifications et peut être libéré.

Question 4.4. Indiquer deux informations à enregistrer pour assurer la traçabilité de la décision de contrôle. Proposer ensuite une action à mener si une mesure future se situe hors spécification.

La traçabilité doit permettre d'identifier le contrôle réalisé et de retrouver les éléments qui fondent la décision. Deux informations pertinentes sont l'identification du lot contrôlé et la date du contrôle. On conserve également les résultats individuels, la moyenne et la conclusion, associés à l'identification de l'opérateur. Si une mesure future est hors spécification, le lot concerné est bloqué et le responsable qualité est averti avant toute libération.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Tracer l'identifiant du lot et la date du contrôle. En cas de résultat hors spécification : bloquer le lot et avertir le responsable qualité.

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

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de BUT Chimie, compétence C5, session 2026, porte le code 26-BUT-CHIM-EP1 et dure 2 heures, avec un coefficient indicatif de 3,0. Dans le contexte du laboratoire ValChem, elle évalue l'organisation du travail et des stocks, la préparation et le titrage d'une solution acide, l'exploitation d'un suivi cinétique ainsi que le contrôle qualité et la traçabilité d'une décision de conformité.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour une dilution, $C_1V_1 = C_2V_2$; la solution mère est introduite dans une quantité d'eau, puis le volume final est ajusté dans une fiole jaugée.
- À l'équivalence d'un titrage acide-base, les quantités de matière sont liées par les coefficients stœchiométriques de l'équation de réaction.
- Pour $C(t) = 8(1 - e^{-0,12t})$, la dérivée étudie le sens de variation et la concentration tend vers 8 mmol·L^{-1}.
- Un lot est conforme si chaque mesure et leur moyenne appartiennent à l'intervalle de spécification, bornes incluses.

Points de vigilance & attentes du jury

- Présenter les calculs avec unités et vérifier la cohérence des conversions de volumes et de temps.
- Comparer le stock restant au seuil de sécurité avant d'accepter toute demande supplémentaire.
- Pour le titrage, relier les quantités de matière à la stœchiométrie de la réaction à l'équivalence.
- Pour la conformité, examiner séparément chacune des cinq mesures et la moyenne, puis justifier clairement la décision.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment lire graphiquement le temps correspondant à une concentration donnée ?

Repérez la concentration sur l'axe vertical, tracez une horizontale jusqu'à la courbe, puis une verticale vers l'axe du temps. L'estimation se lit sur l'axe horizontal et doit être annoncée avec une précision cohérente avec le graphique.

Q : Quel ordre respecter pour préparer la solution d'acide ?

Introduisez d'abord une quantité d'eau distillée dans la fiole, puis ajoutez le volume calculé de solution mère et ajustez au trait de jauge. Portez une blouse et des lunettes de protection pendant toute la manipulation.

Q : Comment organiser le temps dans cette épreuve de quatre exercices ?

L'épreuve dure deux heures et comporte quatre exercices indépendants, chacun noté sur cinq points. Repérez les données et les documents réponses, répartissez le temps entre les exercices et gardez quelques minutes pour vérifier calculs, unités et conclusions.

Q : La moyenne suffit-elle à décider si le lot est conforme ?

Non. La règle donnée exige que chacune des cinq mesures et leur moyenne soient comprises entre 9,50 et 10,50 g·L^{-1}, bornes incluses. Une mesure individuelle hors limites empêche donc de conclure à la conformité, même si la moyenne est dans l'intervalle.

Sujet officiel associé (PDF) : https://butchimie.fr/assets/annales/but-chimie/C5 - Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production/2026/BUT Chimie - C5 - Gérer des activités d'un laboratoire de chimie ou d'un atelier de production - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

Ressources BUT Chimie : 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.