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 GCGP

BUT GCGP : COMPÉTENCE C3

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

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Analyse du contrôle et préparation de l'essai (4 questions) **Page 3**

2. Exploitation des dosages et décision de conformité (4 questions) **Page 5**

3. Réalisation, prévention et compte rendu (3 questions) **Page 7**

4. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 10**

Sujet officiel (PDF) : https://butgcgp.fr/assets/annales/but-gcgp/C3 - Contrôler la qualité des matières premières et des produits/2026/BUT Génie Chimique Génie des Procédés - C3 - Contrôler la qualité des matières premières et des produits - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse du contrôle et préparation de l’essai

Au laboratoire du site Chimie des Rives, il faut contrôler le titre massique d’un lot d’acide chlorhydrique et la concentration d’HCl libre dans un produit de rinçage. Les documents techniques précisent les critères d’acceptation, les méthodes de contrôle et les exigences de prélèvement et de traçabilité.

Question 1.1. Pour chacun des échantillons HCL-26-041 et RIN-26-118, indiquez le mesurande à déterminer et le critère de conformité applicable. Distinguez le titre massique demandé pour la matière première de la concentration molaire demandée pour le produit de rinçage.

Échantillon	Mesurande	Critère de conformité
HCL-26-041	Titre massique en HCl, % (m/m)	De 6,30 % à 6,70 %, limites incluses
RIN-26-118	Concentration molaire en HCl libre	Au plus 0,0500 mol·L^{-1}

Le titre massique rapporte la masse de HCl à la masse totale de la matière première. Pour le produit de rinçage, le mesurande est une quantité de HCl libre rapportée au volume de produit. Ces grandeurs ne sont pas interchangeables : chaque résultat doit être comparé au critère exprimé dans la même unité et selon la même définition.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> HCL-26-041 : titre massique de 6,30 % à 6,70 % (m/m). RIN-26-118 : HCl libre au plus égal à 0,0500 mol·L^{-1}.

Question 1.2. Proposez une méthode adaptée au contrôle du titre en acide chlorhydrique de la matière première. Précisez le principe de la mesure, le réactif titrant utilisé et l’information expérimentale permettant de repérer l’équivalence, en vous appuyant sur la réaction fournie dans le DT 1.

Effectuer un titrage acido-basique volumétrique de la matière première, après dilution selon le protocole : prélever 25,00 mL et compléter à 250,0 mL, puis titrer une prise de 10,00 mL de cette solution. Le titrant est la soude, NaOH à 0,1000 mol·L^{-1}. La réaction HCl + NaOH → NaCl + H_2O est de stœchiométrie 1:1. Suivre le pH en fonction du volume de soude ajouté et relever le volume à l’équivalence au point d’inflexion de la courbe.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Titrage pH-métrique de HCl par NaOH à 0,1000 mol·L^{-1} ; équivalence au point d’inflexion de la courbe.

Question 1.3. Décrivez les précautions à prendre lors du prélèvement et de la préparation des deux échantillons afin d’obtenir des résultats représentatifs et exploitables. Citez au moins trois informations à enregistrer pour assurer leur traçabilité, en vous appuyant sur le DT 3.

Vérifier l’identité et l’état du flacon, puis homogénéiser doucement sans projection. Employer une verrerie propre et adaptée, et une propipette. Pour la matière première, respecter la dilution prescrite : 25,00 mL transférés dans une fiole jaugée de 250,0 mL, complétée à l’eau déminéralisée puis homogénéisée. Prélever le produit de rinçage non dilué avec du matériel adapté. Enregistrer au minimum :

- l’identifiant de l’échantillon et le numéro de lot ;
- la date et l’heure, ainsi que le nom ou les initiales de l’opérateur ;
- la méthode et sa version, le titrant et sa concentration ;
- les volumes mesurés, résultats, unités, observations et décision de conformité.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Échantillons identifiés et homogénéisés, verrerie propre, dilution respectée et traçabilité des conditions d’essai, réactifs, mesures et décisions.

Question 1.4. Expliquez pourquoi le contrôle du produit de rinçage ne peut pas être conclu à partir de sa seule valeur de pH. Indiquez le mesurande correspondant au critère fourni et la méthode quantitative retenue pour le vérifier.

Le pH renseigne sur l’activité des ions H^+, mais ne mesure pas directement la concentration molaire en HCl libre. Il peut aussi être influencé par la matrice et par d’autres espèces acides ou basiques. Une valeur de pH seule ne permet donc pas de vérifier la limite spécifiée. Le mesurande est la concentration en HCl libre, exprimée en $mol \cdot L^{-1}$. La déterminer quantitativement par titrage acido-basique d’une prise de 25,00 mL de produit non dilué avec NaOH à 0,1000 $mol \cdot L^{-1}$, avec repérage pH-métrique de l’équivalence.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Mesurande : concentration en HCl libre. Méthode : titrage pH-métrique de 25,00 mL de produit non dilué par NaOH à 0,1000 $mol \cdot L^{-1}$.

2. Exploitation des dosages et décision de conformité

Deux échantillons identifiés et homogénéisés ont été titrés par une solution de NaOH, et les volumes à l'équivalence sont fournis. Il faut calculer les concentrations et le titre massique à partir des relations de dosage et de dilution, puis comparer les résultats aux critères internes pour décider de la conformité.

Question 2.1. Calculez le volume moyen de NaOH à l'équivalence pour chacun des deux échantillons. Présentez les deux calculs et donnez les résultats avec une précision compatible avec les lectures de burette.

Pour chaque échantillon, on additionne les trois volumes concordants et on divise par trois. Pour HCL-26-041 : $(18,40 + 18,42 + 18,44)/3 = 18,42$ mL. Pour RIN-26-118 : $(11,76 + 11,80 + 11,84)/3 = 11,80$ mL. Les deux séries sont symétriques autour de leur valeur moyenne. On conserve le centième de millilitre, conformément à la précision des lectures de burette.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> HCL-26-041 : 18,42 mL ; RIN-26-118 : 11,80 mL.

Question 2.2. Pour la matière première, calculez la concentration molaire de la solution diluée titrée, puis celle de la matière première avant dilution. Déduisez-en la concentration massique en HCl, puis le titre massique avec la relation fournie. Présentez les étapes et les unités en veillant à leur compatibilité.

La réaction est 1:1 : pour la solution diluée, $c = 0,1000 \times 18,42/10,00 = 0,1842$ mol·L⁻¹. Le facteur de dilution 10 donne $c_{\text{initiale}} = 1,842$ mol·L⁻¹. Alors $c_m = cM = 1,842 \times 36,46 = 67,15932$ g·L⁻¹. Convertir $1,034$ kg·L⁻¹ en 1034 g·L⁻¹ donne $w = 100 \times 67,15932/1034 = 6,4951$ % (m/m). Les unités des deux concentrations massiques sont ainsi compatibles dans le rapport.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> HCL-26-041 : 0,1842 mol·L⁻¹ diluée ; 1,842 mol·L⁻¹ initiale ; 67,16 g·L⁻¹ ; titre massique 6,495 % (m/m).

Question 2.3. Comparez le titre massique calculé pour la matière première à la plage d'acceptation de 6,30 % à 6,70 % (m/m), puis concluez explicitement sur la conformité du lot HCL-26-041.

Lot	Titre calculé	Critère d'acceptation	Conclusion
HCL-26-041	6,495 % (m/m)	6,30 % à 6,70 % (m/m), bornes incluses	Conforme

Le titre massique calculé se situe entre les deux limites incluses. Le lot HCL-26-041 satisfait donc le critère de conformité de la matière première.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> HCL-26-041 est conforme : 6,495 % (m/m), dans la plage de 6,30 % à 6,70 %.

Question 2.4. **Calculez la concentration en HCl libre du produit de rinçage RIN-26-118 à partir de la prise d'essai et du volume moyen à l'équivalence. Comparez le résultat à la limite maximale de 0,0500 mol·L⁻¹ et concluez sur la conformité du lot en utilisant la stœchiométrie donnée dans le DT 1.**

Le dosage de HCl par NaOH suit une stœchiométrie 1:1. Pour les 25,00 mL de produit, la concentration est $c_{\mathrm{HCl}} = 0,1000 \times 11,80 / 25,00 = 0,04720$ mol·L⁻¹. Le critère autorise au plus 0,0500 mol·L⁻¹ : la valeur mesurée est inférieure à cette limite. Le lot RIN-26-118 est donc conforme pour sa concentration en HCl libre.

✓ RÉPONSE À RETENIR

RIN-26-118 : 0,04720 mol·L⁻¹, inférieur à 0,0500 mol·L⁻¹ ; lot conforme.

3. Réalisation, prévention et compte rendu

La synthèse destinée au laboratoire doit relier les identifiants des échantillons, les opérations réalisées et les décisions de conformité. Les documents DR 1 et DR 2 ainsi que les ressources techniques et de sécurité servent à décrire le protocole, consigner les résultats et maîtriser les risques.

Question 3.1. Complétez le DR 1 en indiquant, pour chaque étape, le matériel essentiel et un point de vigilance contribuant à la fiabilité du dosage. Distinguez notamment le prélèvement volumétrique, la préparation de la dilution et la lecture de l'équivalence.

Reporter dans le DR 1 le matériel adapté à chaque opération et une vigilance utile à la fiabilité. La matière première est diluée en transférant 25,00 mL dans une fiole jaugée de 250,0 mL contenant un peu d'eau déminéralisée, puis en complétant au trait et en homogénéisant. Le produit de rinçage, lui, est prélevé sans dilution.

Étape	Matériel essentiel	Point de vigilance
Identifier et homogénéiser	Flacon propre et fermé	Vérifier l'identité; homogénéiser sans projection.
Préparer la dilution	Pipette jaugée 25,00 mL, propipette, fiole jaugée 250,0 mL, eau déminéralisée	Compléter au trait et homogénéiser.
Prélever la prise d'essai	Pipette jaugée et propipette	Prélever 10,00 mL dilués ou 25,00 mL de rinçage.
Doser par pH-métrie	Burette, NaOH, pH-mètre et électrode	Rincer et purger la burette; lire l'équivalence au point d'inflexion.
Consigner et gérer les résidus	Cahier de laboratoire, récipient de déchets aqueux	Noter immédiatement les mesures; collecter les résidus.

DR 1 complété

Étape	Matériel essentiel	Point de vigilance
Identifier et homogénéiser l'échantillon	Flacon propre, fermé	Vérifier l'identité; homogénéiser sans
Prélever 25,00 mL de matière première et préparer la dilution à 250,0 mL	Pipette 25 mL, propipette, fiole 250	Au trait; homogénéiser
Prélever 10,00 mL de solution diluée ou 25,00 mL de produit de rinçage	Pipette jaugée, propipette	10,00 mL dilués ou 25,00 mL de rinçage
Réaliser le dosage pH-métrique avec la solution de NaOH	Burette, NaOH, pH-mètre, électrode	Purger les bulles;
Consigner les mesures et gérer les résidus	Cahier, récipient de déchets aqueux	Noter les mesures; collecter les résidus

✓ RÉPONSE À RETENIR

DR 1 : dilution au facteur 10, prélèvements volumétriques adaptés, équivalence repérée par pH-métrie et résidus collectés.

Question 3.2. Complétez le DR 2 avec les résultats calculés, leurs unités et la décision de conformité. Rédigez ensuite une conclusion courte destinée au responsable de production, en citant les identifiants des lots et les critères appliqués.

Le dosage suit une stœchiométrie 1:1. Les volumes moyens à l'équivalence sont 18,42 mL pour HCL-26-041 et 11,80 mL pour RIN-26-118. Pour le premier lot, la solution titrée a une concentration de 0,1842 mol·L⁻¹; le facteur de dilution 10 donne 1,842 mol·L⁻¹ dans la matière première.

Lot	Résultat calculé	Critère	Décision justifiée
HCL-26-041	6,50 % (m/m)	6,30 % à 6,70 % (m/m)	Conforme, dans la plage
RIN-26-118	0,0472 mol·L⁻¹	Au plus 0,0500 mol·L⁻¹	Conforme, sous la limite

Pour le titre massique, la concentration massique vaut 67,15932 g·L⁻¹ et la masse volumique 1034 g·L⁻¹. Les deux résultats respectent leurs critères; la décision est établie avant arrondi.

DR 2 complété

Lot	Mesurande	Résultat calculé	Critère	Décision justifiée
HCL-26-041	Titre massique en HCl	6,50 % (m/m)	6,30 à 6,70 % (m/m)	Conforme
RIN-26-118	Concentration en HCl libre	0,0472 mol·L⁻¹	Au plus 0,0500 mol·L⁻¹	Conforme

✓ RÉPONSE À RETENIR

HCL-26-041 : conforme, 6,50 % (m/m), critère 6,30 % à 6,70 %. RIN-26-118 : conforme, 0,0472 mol·L⁻¹, limite 0,0500 mol·L⁻¹.

Question 3.3. À partir du tableau de prévention et du DT 3, indiquez quatre mesures de prévention ou de bonne pratique à appliquer pendant l'essai et lors de la gestion des déchets. Précisez également la conduite à tenir en cas de projection d'une solution sur la peau ou dans les yeux.

Pendant l'essai, appliquer les consignes de sécurité du site et les bonnes pratiques de laboratoire.

- Porter une blouse fermée, des lunettes et des gants compatibles; manipuler l'acide sous ventilation adaptée.
- Utiliser une propipette pour les prélèvements et le remplissage de la burette.
- Vérifier l'identification du titrant, purger les bulles et lire le ménisque à hauteur des yeux.
- Collecter les solutions résiduelles dans le récipient de déchets aqueux prévu; ne pas les rejeter à l'évier sans autorisation.

En cas de projection sur la peau ou dans les yeux, rincer immédiatement et abondamment à l'eau. Pour les yeux, utiliser le dispositif de rinçage adapté, prévenir le responsable et appliquer la procédure d'urgence du site.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

EPI adaptés, propipette, mesures fiables et collecte des déchets prévue. Projection : rinçage immédiat et abondant, lave-yeux si nécessaire, alerte du responsable et procédure d’urgence.

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

Bilan de l'épreuve : Cette évaluation BUT GCGP de la compétence C3, session 2026, porte le code 26-BUT-GCGP-EP1 et dure 2 heures, avec un coefficient indicatif de 3. Elle porte sur le contrôle d'une matière première d'acide chlorhydrique et d'un produit de rinçage par titrage acido-basique. Elle évalue la préparation des échantillons, les calculs, la décision de conformité, la sécurité et la traçabilité.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- À l'équivalence du dosage HCl par NaOH, la réaction est 1:1 et cHCl × VHCl = cNaOH × Veq.
- Pour une dilution, c1 × V1 = c2 × V2 ; ici, 25,00 mL dilués à 250,0 mL correspondent à un facteur 10.
- La concentration massique se calcule par cm = c × M ; le titre massique vaut w(%) = 100 × cm/ρ avec des unités compatibles.
- En dosage pH-métrique, le volume à l'équivalence se repère au point d'inflexion de la courbe de titrage.

Points de vigilance & attentes du jury

- Gardez les unités à chaque étape et convertissez-les avant de calculer le titre massique.
- Calculez la moyenne des trois volumes et ne tronquez pas les résultats avant la décision finale.
- Justifiez chaque décision par comparaison au critère, en respectant les limites incluses ou maximales.
- Reportez exactement les identifiants des lots et consignez mesures brutes, unités, méthode, réactifs et observations.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment exploiter le volume à l'équivalence du dosage HCl par NaOH ?

À l'équivalence, HCl et NaOH réagissent selon un rapport molaire 1:1. Utilisez cHCl × VHCl = cNaOH × Veq, avec des volumes dans la même unité. Pour la matière première, tenez ensuite compte du facteur de dilution égal à 10.

Q : Pourquoi le pH seul ne permet-il pas de vérifier la concentration d'HCl libre ?

Le pH caractérise l'acidité de la solution, mais ne donne pas directement la concentration molaire exigée par le cahier des charges. Un dosage quantitatif par NaOH permet de déterminer la concentration d'HCl libre et de la comparer à la limite.

Q : Combien de temps dure l'épreuve et comment répartir le travail ?

L'épreuve dure 2 heures et le barème total est de 20 points. Répartissez le temps entre l'analyse des méthodes, les calculs et le compte rendu, puis vérifiez les unités, les décisions de conformité et le remplissage des deux documents réponses.

Q : Quels éléments faut-il présenter pour justifier une décision de conformité ?

Indiquez le résultat avec son unité, comparez-le explicitement au critère et formulez une décision claire. La précision doit être cohérente avec les mesures, sans arrondi prématuré, et les identifiants des lots doivent être reportés sans modification.

Sujet officiel associé (PDF) : https://butgcgp.fr/assets/annales/but-gcgp/C3 - Contrôler la qualité des matières premières et des produits/2026/BUT Génie Chimique Génie des Procédés - C3 - Contrôler la qualité des matières premières et des produits - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

Ressources BUT Génie Chimique Génie des Procédés : 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.