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 CAP Chimie, veuillez visiter :
cap-chimie.fr/annales-sujets-et-corriges

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

INDUSTRIES CHIMIQUES

SESSION 2026

ÉPREUVE EP1 : ANALYSE, ORGANISATION ET COMMUNICATION TECHNOLOGIQUES

Coefficient : 4 Durée : 3 heures

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse du cahier des charges et des résultats de contrôle (6 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique, calculs de fabrication et organisation du contrôle (8 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Prévention, sécurité et communication des résultats (6 points)	Dossier Questionnement
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1, DT 2, DT 3)	Fourni avec le sujet
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1, DR 2) : À RENDRE AVEC LA COPIE	Fin de sujet

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

Ce sujet comporte 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

LES DOCUMENTS RÉPONSES SITUÉS EN FIN DE DOSSIER SONT À COMPLÉTER ET À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : SOCIÉTÉ CHIMIE ATLANTIQUE, ATELIER DE FORMULATION, ZONE INDUSTRIELLE DE BASSENS, GIRONDE

Vous intervenez au sein de l'atelier de formulation de la société Chimie Atlantique. L'entreprise fabrique un détergent alcalin liquide destiné au nettoyage de surfaces industrielles. Le responsable de production vous demande d'analyser les résultats de contrôle du lot LA-2606, de vérifier sa conformité au cahier des charges, puis de préparer une décision argumentée de libération ou de mise en attente du lot.

Le travail porte sur la lecture de documents techniques, des calculs de fabrication et de contrôle, l'organisation d'une procédure de contrôle et l'identification des mesures de prévention à appliquer. Les valeurs et spécifications nécessaires sont fournies dans le sujet et le dossier technique. Les références réglementaires citées constituent des repères de prévention ; les spécifications chiffrées du produit sont celles du cahier des charges interne fourni.

Présentez les calculs avec les unités, indiquez les étapes de raisonnement et justifiez vos conclusions à partir des données fournies.

PARTIE 1 : Analyse du cahier des charges et des résultats de contrôle (6 points)

Analyser les données techniques et établir la conformité du produit

À l'aide des documents DT 1 et DT 2, étudiez les résultats disponibles pour le lot LA-2606. La masse volumique mesurée est de 1,038 g/mL à 20 °C. Le pH mesuré est de 11,8 à 20 °C. Pour le dosage de la matière active, une prise d'essai de 10,00 g est diluée à 500,0 mL. Un prélèvement de 25,00 mL de cette solution est titré par une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire 0,1000 mol/L. Le volume à l'équivalence relevé est de 2,48 mL.

La réaction de dosage est : $\mathrm{NaOH} + \mathrm{HCl} \rightarrow \mathrm{NaCl} + \mathrm{H_2O}$. À l'équivalence, les quantités de matière de NaOH et de HCl sont égales. La masse molaire de NaOH est $40,00\ \mathrm{g\,mol^{-1}}$.

Résultats de contrôle du lot LA-2606

Paramètre	Résultat	Spécification interne	Conclusion du candidat
Masse volumique à 20 °C	1,038 g/mL	1,025 à 1,045 g/mL	.....
pH à 20 °C	11,8	11,5 à 12,2	.....
Matière active exprimée en NaOH	À calculer	1,90 à 2,10 % en masse	.....

Relevé établi par le laboratoire de contrôle de l'atelier.

1.1 (2 points) Indiquez la fonction des trois contrôles présentés dans le tableau : masse volumique, pH et dosage de matière active. Pour chacun, précisez ce que le résultat permet de vérifier dans le cadre du cahier des charges du produit.

1.2 (2 points) Calculez la concentration molaire en NaOH dans la solution titrée, puis la masse de NaOH contenue dans la prise d'essai de 10,00 g. Déduisez-en le pourcentage massique de matière active. Utilisez les relations $n = C \times V$ et $m = n \times M$, en tenant compte du facteur de dilution entre 25,00 mL et 500,0 mL. Présentez les unités et détaillez le calcul.

1.3 (2 points) Concluez sur la conformité de chacun des trois paramètres par rapport aux limites fournies. Indiquez si les résultats disponibles suffisent à libérer le lot ou s'il faut appliquer une mise en attente, en justifiant votre réponse.

PARTIE 2 : Étude technologique, calculs de fabrication et organisation du contrôle (8 points)

Exploiter une formule de fabrication et préparer des contrôles fiables

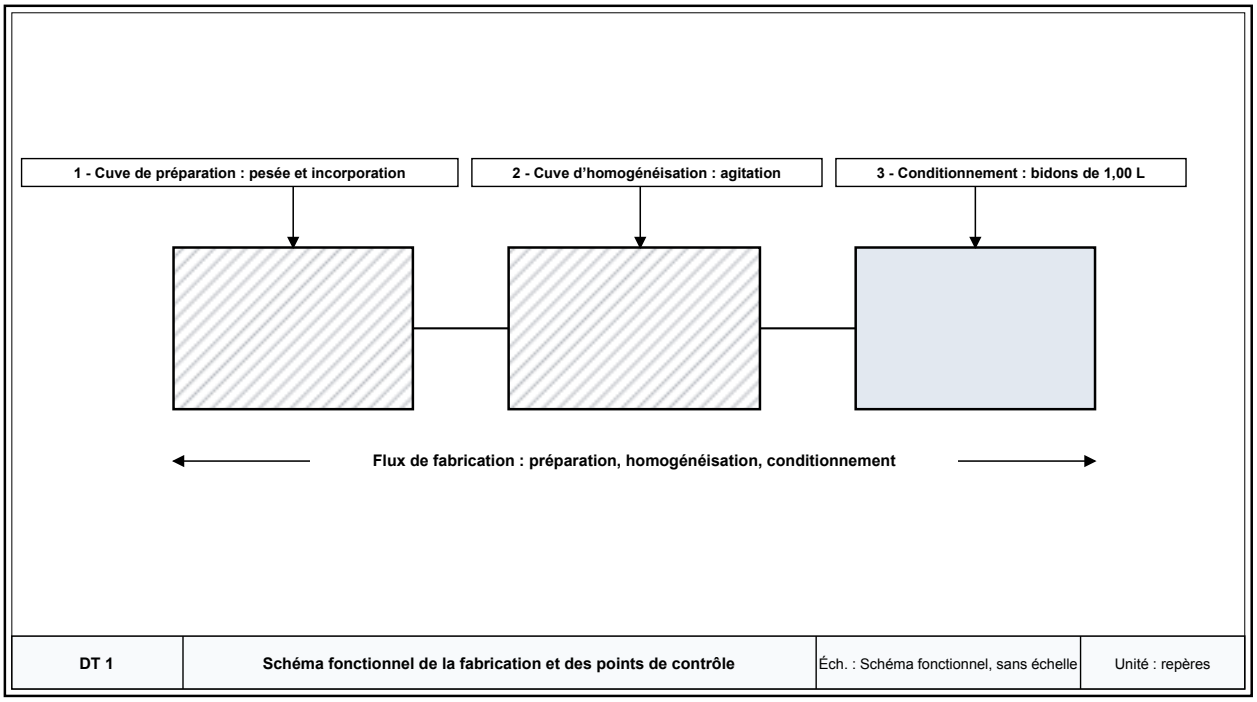
Le lot LA-2606 est formulé pour une masse théorique de 500,0 kg. La formulation figure au DT 1. La masse de produit conforme récupérée en fin de fabrication est de 492,0 kg. Pour le calcul du nombre de contenants, on retient la masse volumique mesurée de 1,038 kg/L et des bidons de capacité nominale 1,00 L.

Pour le contrôle du pH, l'électrode doit être étalonnée avec les solutions tampons pH 4,00, 7,00 et 10,00. Pour le contrôle de la matière active, le point d'équivalence est repéré par virage de l'indicateur fourni. Le dossier précise les règles de calcul et les critères applicables.

Formule de fabrication du lot LA-2606

Matière première	Caractéristique	Quantité prévue
Eau déminéralisée	Eau de fabrication	423,5 kg
Tensioactif	Matière active selon fiche fournisseur	50,0 kg
Soude en solution	Solution à 50,0 % en masse de NaOH	20,0 kg
Parfum	Qualité détergent	5,0 kg
Colorant	Solution colorante	0,5 kg
Conservateur	Qualité détergent	1,0 kg

Quantités prévues pour une fabrication de 500,0 kg.



DT 1	Schéma fonctionnel de la fabrication et des points de contrôle	Éch. : Schéma fonctionnel, sans échelle	Unité : repères

2.1 (2 points) Vérifiez par addition que les quantités de la formule correspondent à une fabrication de 500,0 kg. Calculez la masse de NaOH pur apportée par la solution de soude, puis le pourcentage massique théorique de NaOH dans le lot. Utilisez $m_{\mathrm{NaOH}} = m_{\mathrm{solution}} \times 0,500$ et $w = \frac{m_{\mathrm{NaOH}}}{m_{\mathrm{lot}}} \times 100$.

2.2 (2 points) Calculez le rendement massique de fabrication du lot à partir de la masse théorique de 500,0 kg et de la masse récupérée de 492,0 kg. Calculez également la masse de produit non récupérée. Utilisez $R = \frac{m_{\mathrm{récupérée}}}{m_{\mathrm{théorique}}} \times 100$.

2.3 (2 points) À partir de la masse récupérée et de la masse volumique mesurée, estimez le volume de produit conditionnable, puis le nombre de bidons de 1,00 L pouvant être remplis complètement. Indiquez le volume restant après remplissage des bidons complets. Utilisez $V = \frac{m}{\rho}$.

2.4 (2 points) Rédigez une séquence de contrôle du pH et de dosage de la matière active en quatre étapes au minimum. La séquence doit mentionner la préparation du matériel, l'étalonnage du pH-mètre, la réalisation des prélèvements et l'enregistrement des résultats avec les unités.

PARTIE 3 : Prévention, sécurité et communication des résultats (6 points)

Appliquer les règles de prévention et transmettre une décision de contrôle

La solution de soude utilisée pour la fabrication est corrosive. Le titrage utilise une solution d'acide chlorhydrique diluée. Des éclaboussures et des projections sont possibles lors des prélèvements et des manipulations. Le poste de contrôle est équipé d'une douche de sécurité, d'un lave-œil, d'une ventilation générale et d'un bac de rétention. Les règles de prévention applicables au poste et les informations figurant sur les fiches de données de sécurité doivent être respectées.

La décision concernant le lot doit être traçable : elle précise les résultats examinés, les écarts constatés, le statut du lot et la personne ou le service à informer.

Dangers et mesures de prévention à considérer

Situation	Danger ou risque	Mesure à prévoir
Transvasement de la solution de soude	Projection d'un produit corrosif	.....
Prélèvement d'échantillon chaud ou en agitation	Projection ou brûlure	.....
Titrage avec la solution acide	Contact avec les yeux ou la peau	.....
Résultat hors spécification	Libération d'un lot non conforme	.....

Informations opérationnelles du poste de contrôle ; consulter la fiche de données de sécurité du produit manipulé.

3.1 (2 points) Complétez le tableau DR 2 avec une mesure de prévention adaptée à chaque situation. Mentionnez les équipements de protection individuelle utiles pour les manipulations décrites et les équipements collectifs à utiliser en cas de projection.

3.2 (2 points) Décrivez la conduite immédiate à tenir en cas de projection de solution corrosive dans les yeux ou sur la peau. Votre réponse doit citer les équipements disponibles au poste et la nécessité d'alerter selon la procédure de l'entreprise.

3.3 (2 points) Rédigez une transmission courte au responsable de production indiquant le résultat du dosage calculé, la comparaison à la spécification, le statut à attribuer au lot et la suite à donner si un résultat est non conforme. La transmission doit être factuelle et traçable.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : FORMULATION ET SCHÉMA FONCTIONNEL DE FABRICATION DU DÉTERGENT

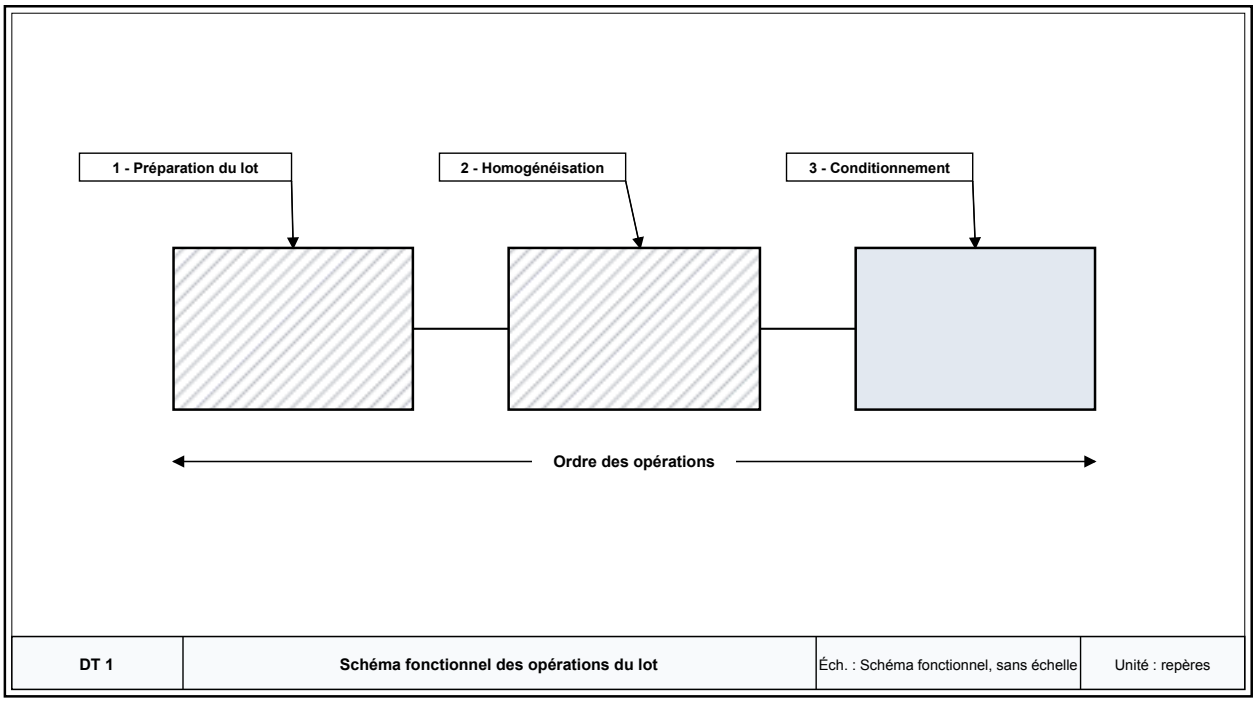
La masse théorique du lot LA-2606 est de 500,0 kg. Les quantités de matières premières et leurs caractéristiques sont données dans le tableau de la partie 2. La solution de soude contient 50,0 % en masse de NaOH. La teneur théorique en matière active est calculée en rapportant la masse de NaOH pur à la masse totale du lot.

Le rendement massique est calculé par $R = \frac{m_{\text{produit récupéré}}}{m_{\text{produit théorique}}} \times 100$. La masse non récupérée correspond à la différence entre la masse théorique et la masse récupérée.

Quantités prévues pour le lot LA-2606

Matière première	Quantité	Donnée utile au calcul
Eau déminéralisée	423,5 kg	Constituant de la formule
Tensioactif	50,0 kg	Constituant de la formule
Solution de soude	20,0 kg	50,0 % en masse de NaOH
Parfum	5,0 kg	Constituant de la formule
Colorant	0,5 kg	Constituant de la formule
Conservateur	1,0 kg	Constituant de la formule

Données de fabrication fournies par le responsable de production.



DT 2 : MÉTHODES DE CONTRÔLE ET CRITÈRES D'ACCEPTATION

Les contrôles sont réalisés sur un échantillon représentatif prélevé après homogénéisation. Les résultats sont consignés avec la date, l'identification du lot, l'identification de l'appareil et les unités. Les spécifications ci-dessous sont les spécifications internes applicables au produit étudié.

Pour le dosage, la quantité de matière d'acide versée à l'équivalence est $n_{\mathrm{HCl}} = C_{\mathrm{HCl}} \times V_{\text{équivalence}}$, avec le volume exprimé en litres. À l'équivalence, $n_{\mathrm{NaOH}} = n_{\mathrm{HCl}}$ dans l'aliquote. Le facteur de dilution est $\frac{500{,}0}{25{,}00} = 20{,}00$. La masse de NaOH dans la prise d'essai est donc $m_{\mathrm{NaOH}} = C_{\mathrm{HCl}} \times V_{\text{équivalence}} \times 20{,}00 \times M_{\mathrm{NaOH}}$.

Méthodes et spécifications de contrôle

Contrôle	Conditions ou méthode	Spécification d'acceptation
Masse volumique	Mesure à 20 °C	1,025 à 1,045 g/mL
pH	Mesure à 20 °C après étalonnage du pH-mètre avec tampons pH 4,00, 7,00 et 10,00	11,5 à 12,2
Matière active exprimée en NaOH	Titrage d'une aliquote de 25,00 mL issue de la dilution de 10,00 g à 500,0 mL ; HCl à 0,1000 mol/L	1,90 à 2,10 % en masse

Critères internes communiqués pour le lot LA-2606.

DT 3 : PRÉVENTION AU POSTE DE CONTRÔLE ET CONDUITE EN CAS D'INCIDENT

Avant toute manipulation, prendre connaissance de l'étiquetage et de la fiche de données de sécurité des produits, vérifier l'état du matériel et dégager les accès aux équipements d'urgence. Porter une blouse fermée, des lunettes de protection et des gants adaptés aux produits manipulés. Utiliser les dispositifs de transfert prévus et éviter toute manipulation susceptible de produire des projections.

En cas de contact avec les yeux ou la peau, utiliser immédiatement le lave-œil ou la douche de sécurité et rincer abondamment conformément aux consignes de la fiche de données de sécurité. Alerter le responsable et appliquer la procédure d'urgence de l'établissement. Ne pas neutraliser un produit sur la peau ou dans les yeux. Les informations réglementaires de prévention et de classification applicables sont celles figurant sur l'étiquette et la fiche de données de sécurité du produit concerné.

Tout résultat hors spécification entraîne l'identification et la mise en attente du lot selon la procédure interne. Le résultat est enregistré et communiqué au responsable habilité avant toute décision de libération.

Équipements et mesures de prévention disponibles

Équipement ou moyen	Usage prévu
Lunettes de protection	Protection des yeux contre les projections
Gants adaptés et blouse fermée	Protection lors des manipulations selon la fiche de données de sécurité
Lave-œil	Rinçage immédiat des yeux en cas de projection
Douche de sécurité	Rinçage immédiat du corps ou des vêtements en cas de projection importante
Bac de rétention	Limitation de la dispersion d'un déversement

Équipements déclarés disponibles dans la zone de contrôle.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 1.1, 1.2 et 1.3 | **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez le tableau. Pour le dosage, indiquez les étapes de calcul, les unités et le résultat final. Pour la conformité, comparez chaque résultat calculé ou mesuré aux limites du cahier des charges.

Analyse des contrôles du lot LA-2606

Paramètre	Résultat	Limite basse	Limite haute	Conforme : oui ou non	Justification
Masse volumique à 20 °C	1,038 g/mL	1,025 g/mL	1,045 g/mL	.....	.....
pH à 20 °C	11,8	11,5	12,2	.....	.....
Matière active exprimée en NaOH	.....	1,90 %	2,10 %	.....	.....

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 : Questions 3.1 et 3.3

À RENDRE AVEC LA COPIE

Complétez le tableau de prévention. Pour la transmission, rédigez votre réponse dans l'espace prévu sur votre copie en reprenant les éléments demandés à la question 3.3.

Analyse des risques et mesures de prévention

Situation	Risque identifié	Équipement de protection individuelle	Mesure de prévention ou moyen collectif
Transvasement de la solution de soude	.....	.....	.....
Prélèvement d'un échantillon	.....	.....	.....
Titrage par la solution acide	.....	.....	.....
Résultat hors spécification	.....	Sans objet	.....

À compléter par le candidat.

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.