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

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

MÉTIERS DE LA CHIMIE

ÉVALUATION D'ENTREPRENEURIAT : AUCUNE ÉPREUVE EF.3 N'EST INSCRITE AU RÈGLEMENT DU BTS MÉTIERS DE LA CHIMIE

SESSION 2026

Durée : 2 heures

SPÉCIALITÉ / UNITÉ	COEFF
MÉTIERS DE LA CHIMIE	1,0 INDICATIF, NON RÉGLEMENTAIRE

Moyens de calculs et matériel autorisés :

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

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

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11.

Les documents réponses en fin de sujet sont à rendre avec la copie.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : PROJET DE CRÉATION DE L'ENTREPRISE FICTIVE LABORATOIRE AZUR PROPRETÉ, IMPLANTÉE À LYON (RHÔNE)

Important : le règlement du BTS Métiers de la chimie ne comporte pas d'épreuve EF.3 intitulée « Entrepreneuriat ». Le sujet ci-dessous constitue une évaluation proposée, et non une épreuve réglementaire du diplôme. Son coefficient et sa durée sont indicatifs.

Vous participez au lancement de Laboratoire Azur Propreté, un projet de petite entreprise qui souhaite fabriquer un nettoyant détartrant liquide à base d'acide citrique. Le produit est conditionné en flacons de 500 mL et vendu à des professionnels de l'entretien. La première série envisagée est de 1 000 flacons. Vous devez étudier la cohérence du projet, établir des calculs simples de fabrication et de rentabilité, préparer une organisation de production et proposer des mesures de prévention.

Les données commerciales, techniques et financières utiles sont fournies dans les documents DT 1 à DT 3. Les calculs seront présentés avec leurs unités et les résultats seront arrondis à deux décimales lorsque nécessaire. Le barème total est de 20 points.

PARTIE 1 : Analyse du besoin et du cadre réglementaire (4 points)

Caractériser le projet, ses clients et les principales obligations applicables

À partir du contexte et des documents DT 1 et DT 3, caractérisez le projet de lancement du nettoyant détartrant. Toute réponse doit s'appuyer sur les informations fournies. Les textes réglementaires mentionnés dans les documents sont des repères de travail : il n'est pas demandé de réciter des dispositions non reproduites dans le sujet.

Repères du projet

Élément	Donnée
Produit	Nettoyant détartrant liquide à base d'acide citrique
Conditionnement	Flacon de 500 mL
Série initiale	1 000 flacons
Prix de vente unitaire hors taxes	4,80 €

Données fournies pour l'analyse du projet.

1.1 (1,5 point) Identifiez deux besoins auxquels répond le produit et deux catégories de clients professionnels susceptibles de l'acheter. Pour chaque catégorie de clients, indiquez un critère d'achat pertinent.

1.2 (1,5 point) À partir du DT 3, citez deux démarches ou obligations à examiner avant la mise sur le marché d'un mélange de nettoyage. Associez à chacune le domaine concerné parmi les choix suivants : classification et étiquetage, détergents, sécurité au travail.

1.3 (1 point) Formulez une proposition de valeur en une phrase, en faisant apparaître le produit, son utilisateur cible et un avantage commercial cohérent avec les données du sujet.

PARTIE 2 : Étude technique et calculs économiques (6 points)

Évaluer les besoins de production, le coût matière et le seuil de rentabilité

Utilisez les données de formulation et de prix du DT 2. Pour les calculs de masse, on adopte la convention fournie dans le document : 1 L de produit fini a une masse de 1,00 kg. La composition massique est exprimée en pourcentage de la masse totale du produit fini.

Données de formulation pour 1 000 flacons

Composant	Fraction massique	Prix d'achat
Acide citrique	8,0 %	2,40 €/kg
Eau déminéralisée	91,5 %	0,08 €/kg
Parfum	0,5 %	18,00 €/kg
Flacon et bouchon	1 unité par flacon	0,42 €/unité
Étiquette	1 unité par flacon	0,09 €/unité

Les pourcentages massiques et les prix unitaires sont fournis au DT 2.

2.1 (1 point) Calculez le volume total de produit fini nécessaire pour conditionner la série de 1 000 flacons. Exprimez le résultat en litres.

2.2 (2 points) Calculez la masse totale de produit fini, puis les masses d'acide citrique, d'eau déminéralisée et de parfum nécessaires. Utilisez les relations $m_{\text{totale}} = V \times 1{,}00\ \text{kg/L}$ et $m_i = w_i \times m_{\text{totale}}$, où w_i est la fraction massique du composant.

2.3 (1,5 point) Calculez le coût des matières premières et des emballages pour la série de 1 000 flacons. Présentez le détail par poste, puis le coût total de la série et le coût direct par flacon. Les prix et quantités nécessaires figurent dans le tableau et le DT 2.

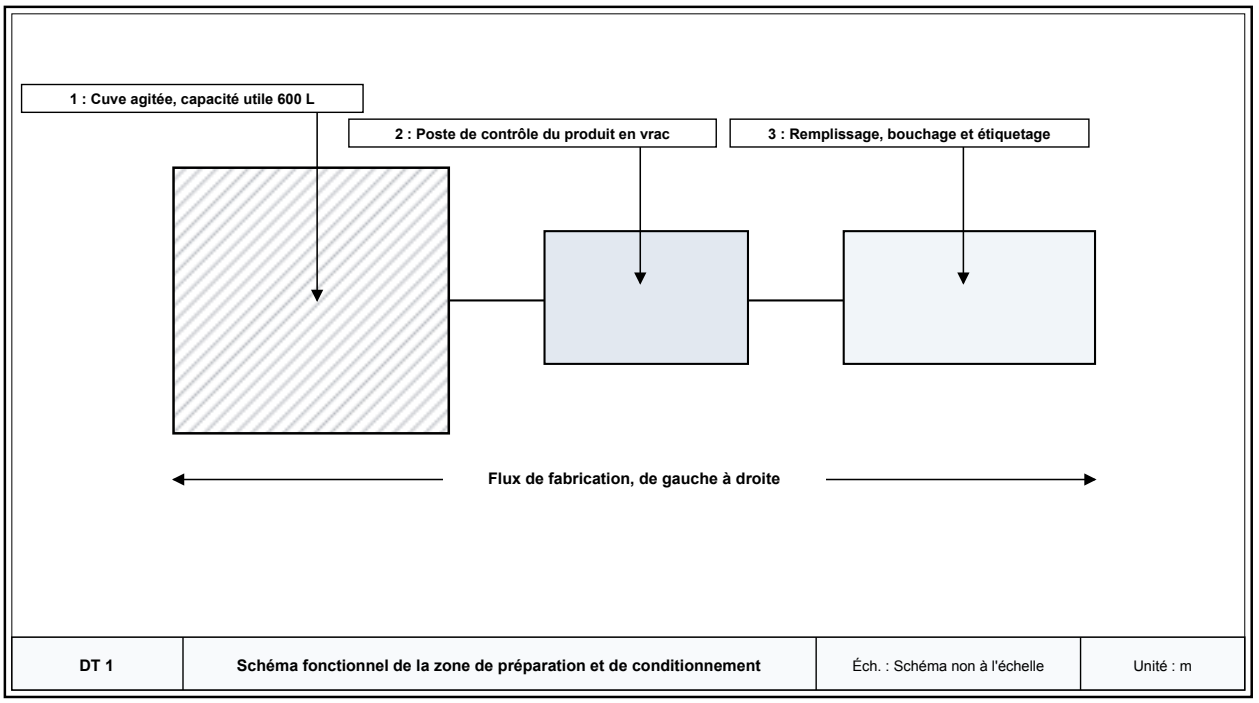
2.4 (1,5 point) Les charges fixes de lancement sont de 1 200 €. Le coût direct unitaire calculé à la question 2.3 est noté C_d. Le prix de vente est de 4,80 € hors taxes par flacon. Calculez le seuil de rentabilité en nombre entier de flacons avec $N = \frac{1\,200}{4{,}80 - C_d}$, en arrondissant au flacon supérieur. Indiquez si la série initiale de 1 000 flacons atteint ce seuil.

PARTIE 3 : Préparation de la fabrication (6 points)

Établir une nomenclature et proposer un protocole opératoire contrôlable

La fabrication est réalisée dans une cuve de préparation de 600 L, puis le produit est conditionné sur une ligne semi-automatique. Pour tenir compte des pertes de transfert, le responsable demande de préparer 2 % de

volume supplémentaire par rapport au volume nominal de la série. Les proportions massiques restent celles du DT 2. Complétez le document réponse DR 1 et proposez une séquence opératoire adaptée.



Ordre de grandeur des opérations

Opération	Donnée disponible
Préparation et mélange	60 min par lot
Contrôle du produit en vrac	20 min par lot
Conditionnement	250 flacons/h
Nettoyage de la cuve après fabrication	30 min

Capacités et durées données pour la planification de la série.

3.1 (2 points) Déterminez le volume de préparation à fabriquer en intégrant la perte de transfert de 2 %. Calculez ensuite les masses des trois composants de la formulation pour ce volume, en appliquant la convention de masse volumique du DT 2. Présentez les résultats dans le DR 1.

3.2 (2 points) Complétez la nomenclature du DR 1 pour les matières et les emballages nécessaires à la série. Distinguez les quantités incorporées au produit des quantités d'articles de conditionnement.

3.3 (2 points) Rédigez un protocole opératoire en cinq étapes au minimum, depuis la vérification de la cuve jusqu'à la libération de la série pour conditionnement. Pour chaque étape, indiquez au moins un contrôle ou une trace à enregistrer. Les opérations et équipements disponibles sont décrits dans le DT 1 et le DT 3.

PARTIE 4 : Prévention et maîtrise des risques (4 points)

Identifier les dangers, définir des mesures de prévention et organiser la conduite à tenir

La préparation comprend la manutention de matières premières, un transfert de liquide et un conditionnement en série. Les informations de danger à retenir pour l'étude sont données dans le DT 3. Les mesures proposées doivent être adaptées aux risques décrits et respecter les principes généraux de prévention du Code du travail mentionnés dans ce document.

Extrait de l'évaluation des risques du poste

Situation	Danger ou événement redouté	Conséquence possible
Pesée de l'acide citrique en poudre	Dispersion de poussières et contact avec les yeux	Irritation ou gêne respiratoire
Transfert de solution vers la cuve	Éclaboussure ou renversement	Contact cutané, sol glissant
Conditionnement sur ligne	Contact avec des éléments mobiles	Pincement ou blessure de la main

Scénarios de travail définis pour la situation étudiée.

4.1 (1,5 point) Pour chacune des trois situations du tableau, proposez une mesure de prévention collective ou organisationnelle et un équipement de protection individuelle adapté. Distinguez clairement les deux types de mesures.

4.2 (1 point) Indiquez deux vérifications à effectuer avant le démarrage de la ligne de conditionnement afin de limiter le risque lié aux éléments mobiles. Appuyez votre réponse sur les consignes du DT 3.

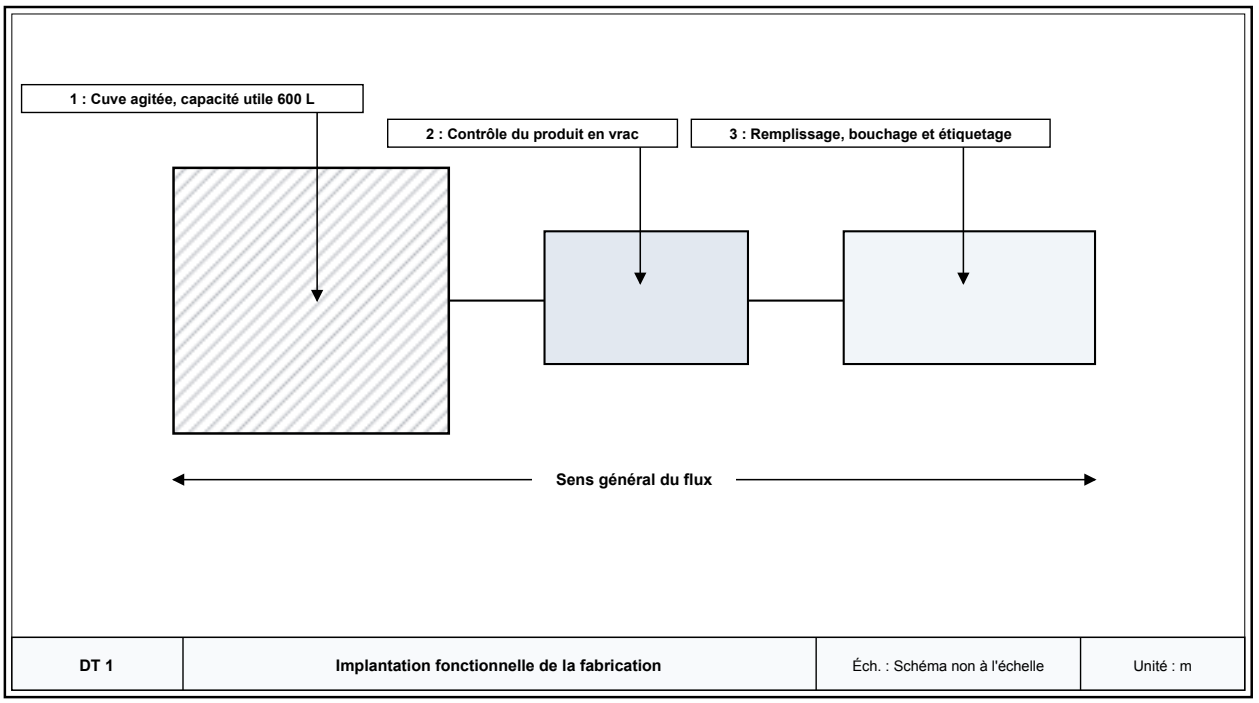
4.3 (1,5 point) Un renversement de solution survient au sol pendant le transfert. Décrivez une conduite à tenir en trois actions ordonnées, en incluant la protection des personnes, le traitement du déversement selon la procédure du site et la déclaration de l'événement.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : ORGANISATION FONCTIONNELLE DE L'ATELIER DE FABRICATION

La cuve agitée a une capacité utile de 600 L. Le mélange est préparé dans cette cuve, contrôlé au poste dédié, puis transféré vers la ligne de conditionnement. La ligne comprend un poste de remplissage, un poste de bouchage et un poste d'étiquetage. Le débit nominal de conditionnement est de 250 flacons par heure. Une fabrication peut être divisée en lots, sous réserve que chaque lot soit identifié et que les contrôles soient enregistrés. Le schéma est fonctionnel et n'est pas à l'échelle.



Données d'organisation de la fabrication

Paramètre	Valeur
Capacité utile de la cuve	600 L
Durée de préparation et de mélange	60 min par lot
Durée de contrôle du produit en vrac	20 min par lot
Débit nominal de conditionnement	250 flacons/h
Durée de nettoyage après fabrication	30 min

DT 2 : FORMULATION, COÛTS D'ACHAT ET DONNÉES COMMERCIALES

Le produit fini est conditionné en flacons de 500 mL. La masse volumique conventionnelle à utiliser dans le sujet est de 1,00 kg/L. La formulation massique est la suivante : acide citrique 8,0 %, eau déminéralisée 91,5 %, parfum 0,5 %. Les fractions massiques totalisent 100 %. Pour la série initiale, le besoin nominal

est de 1 000 flacons. Le responsable demande 2 % de volume supplémentaire pour compenser les pertes de transfert, sans modifier la formulation.

Prix d'achat : acide citrique 2,40 €/kg ; eau déminéralisée 0,08 €/kg ; parfum 18,00 €/kg ; flacon avec bouchon 0,42 €/unité ; étiquette 0,09 €/unité. Le prix de vente prévu est de 4,80 € hors taxes par flacon. Les charges fixes de lancement sont de 1 200 €. Pour l'exercice, le coût direct unitaire comprend uniquement les matières premières, le flacon et le bouchon, ainsi que l'étiquette. Aucune autre charge variable n'est à ajouter.

Formulation et prix d'achat

Composant ou article	Proportion ou quantité	Prix unitaire d'achat
Acide citrique	8,0 % de la masse totale	2,40 €/kg
Eau déminéralisée	91,5 % de la masse totale	0,08 €/kg
Parfum	0,5 % de la masse totale	18,00 €/kg
Flacon avec bouchon	1 unité par flacon fini	0,42 €/unité
Étiquette	1 unité par flacon fini	0,09 €/unité

DT 3 : REPÈRES RÉGLEMENTAIRES ET PRÉVENTION DES RISQUES

Les informations ci-dessous sont fournies pour répondre aux questions du sujet. Elles ne remplacent pas l'analyse réglementaire complète à conduire avant une mise sur le marché.

- Avant la commercialisation, l'entreprise doit vérifier la classification du mélange, son étiquetage et les informations de sécurité applicables aux substances et mélanges, en s'appuyant notamment sur le règlement CLP (règlement (CE) n° 1272/2008) et les informations disponibles auprès de ses fournisseurs.
- Pour un produit commercialisé comme détergent, l'entreprise doit examiner les exigences applicables du règlement (CE) n° 648/2004 relatif aux détergents, ainsi que les informations à fournir à l'utilisateur.
- Au travail, l'employeur évalue les risques et met en œuvre les principes généraux de prévention prévus par le Code du travail. Les mesures collectives et organisationnelles sont à privilégier avant le recours aux équipements de protection individuelle.
- Pour la situation étudiée, la fiche de données de sécurité de la matière première indique que les poussières d'acide citrique peuvent irriter les yeux et les voies respiratoires. Éviter la formation de poussières et le contact avec les yeux. Les équipements retenus sur le site sont des lunettes de protection et des gants adaptés à la manipulation de produits chimiques.
- La cuve et la ligne doivent être inspectées avant utilisation. Les protecteurs et dispositifs de sécurité de la ligne doivent rester en place. Toute intervention sur un élément mobile est réalisée après arrêt et mise en sécurité de l'équipement selon la procédure du site.
- En cas de déversement, protéger les personnes, empêcher la propagation, appliquer la procédure locale de nettoyage et signaler l'événement au responsable. Ne pas rejeter volontairement un produit dans le réseau d'évacuation.

Aucune classification précise du produit fini n'est donnée dans le sujet : elle doit être déterminée avant commercialisation à partir de la formulation finale et des données réglementaires disponibles.

Dangers et mesures de prévention à considérer

Opération	Danger indiqué	Repère de prévention fourni
Pesée de l'acide citrique en poudre	Poussières, irritation des yeux ou des voies respiratoires	Limiter la formation de poussières, éviter le contact, porter les protections adaptées
Transfert de solution	Éclaboussure, renversement, sol glissant	Sécuriser le transfert, protéger les personnes, appliquer la procédure locale de nettoyage
Conditionnement	Éléments mobiles de la ligne	Vérifier les protecteurs, ne pas neutraliser les dispositifs de sécurité, mettre à l'arrêt avant intervention

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : questions 3.1 et 3.2 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les cases « ... » avec les calculs, les résultats et les unités demandés. Les valeurs calculées doivent être accompagnées d'un résultat lisible.

Nomenclature et quantités pour la série

Composant ou article	Base de calcul	Quantité nécessaire	Unité
Volume nominal pour 1 000 flacons	1 000 × 500 mL	.....	L
Volume de préparation avec pertes	Volume nominal × 1,02	.....	L
Masse totale de produit à préparer	Volume de préparation × 1,00 kg/L	.....	kg
Acide citrique	8,0 % de la masse totale	.....	kg
Eau déminéralisée	91,5 % de la masse totale	.....	kg
Parfum	0,5 % de la masse totale	.....	kg
Flacon avec bouchon	1 unité par flacon fini	.....	unités
Étiquette	1 unité par flacon fini	.....	unités

Protocole opératoire et contrôles

Étape	Opération	Contrôle ou trace à enregistrer
1	.....	.....
2	.....	.....
3	.....	.....
4	.....	.....
5	.....	.....

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 2.3 et 2.4 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter le tableau de calcul économique. Les quantités et prix unitaires proviennent du DT 2 et de vos réponses. Présenter les calculs et arrondir les montants à deux décimales.

Coût de la série et seuil de rentabilité

Poste	Quantité	Prix unitaire	Coût total
Acide citrique	.....	2,40 €/kg	.....
Eau déminéralisée	.....	0,08 €/kg	.....
Parfum	.....	18,00 €/kg	.....
Flacons avec bouchon	.....	0,42 €/unité	.....
Étiquettes	.....	0,09 €/unité	.....
Coût direct total de la série	.....	.....	.....
Coût direct unitaire	Coût direct total ÷ 1 000	.....	.....
Seuil de rentabilité	1 200 ÷ (4,80 - coût direct unitaire)	.....	... flacons

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.