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

BACHELOR UNIVERSITAIRE DE TECHNOLOGIE

GÉNIE CHIMIQUE - GÉNIE DES PROCÉDÉS, PARCOURS CONTRÔLE, QUALITÉ, ENVIRONNEMENT ET SÉCURITÉ DES PROCÉDÉS

ÉVALUATION DE LA COMPÉTENCE : GARANTIR LA SÉCURITÉ ET LA CONFORMITÉ DES PROCÉDÉS ET DES PRODUITS

SESSION 2026

Durée : 2 heures

SPÉCIALITÉ / UNITÉ	COEFF
GÉNIE CHIMIQUE - GÉNIE DES PROCÉDÉS, PARCOURS CONTRÔLE, QUALITÉ, ENVIRONNEMENT ET SÉCURITÉ DES PROCÉDÉS	3,0 INDICATIF

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 : SOLVANCE PROCÉDÉS, ATELIER DE FORMULATION DE PRODUITS DE NETTOYAGE, ZONE INDUSTRIELLE DE PORT-JÉRÔME-SUR-SEINE (SEINE-MARITIME)

Vous intervenez comme technicien(ne) procédés au sein de l'atelier de formulation de Solvance Procédés. L'installation étudiée transfère de l'isopropanol depuis une cuve de stockage vers un mélangeur fermé, puis conditionne le produit fini. Une opération de raccordement temporaire sur la ligne de transfert a provoqué une odeur de solvant et l'arrêt préventif de l'atelier. Un lot conditionné présente par ailleurs un résultat de contrôle hors spécification.

Votre responsable vous demande d'analyser les risques et les exigences applicables, d'exploiter les données techniques du dossier, de proposer une conduite opératoire et de formaliser des actions de prévention et de traitement de la non-conformité. Les valeurs signalées comme critères internes dans le dossier sont des exigences propres au site et ne constituent pas des valeurs réglementaires nationales.

Cette évaluation porte sur la compétence « Garantir la sécurité et la conformité des procédés et des produits ». Dans le cadre national du BUT, les modalités d'évaluation sont définies par l'établissement ; le code, la durée et le coefficient indiqués ici sont des repères d'organisation de cette évaluation.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (5 points)

Identifier les dangers, les exigences applicables et les priorités de maîtrise

Exploitez le contexte et les documents DT 1 à DT 3. Distinguez les dangers intrinsèques des situations dangereuses. Pour la cotation, appliquez exclusivement la matrice et les critères fournis au DT 2. Une réponse doit être justifiée par les données du dossier.

Échelle de cotation du risque fournie par le site

Indice	Gravité G	Probabilité P
1	Blessure sans arrêt de travail ou effet mineur	Événement rare : moins d'une fois en 10 ans
2	Blessure avec arrêt de travail ou effet réversible	Événement occasionnel : environ une fois en 1 à 10 ans
3	Blessure grave ou effet irréversible	Événement probable : environ une fois par an
4	Décès ou plusieurs personnes gravement atteintes	Événement fréquent : plusieurs fois par an

Critères internes à l'atelier, utilisés pour cette étude.

1.1 (2 points) À partir du DT 1, relevez quatre dangers présents dans l'opération de transfert et associez à chacun une situation dangereuse et un dommage possible. Présentez les réponses dans le DR 1.

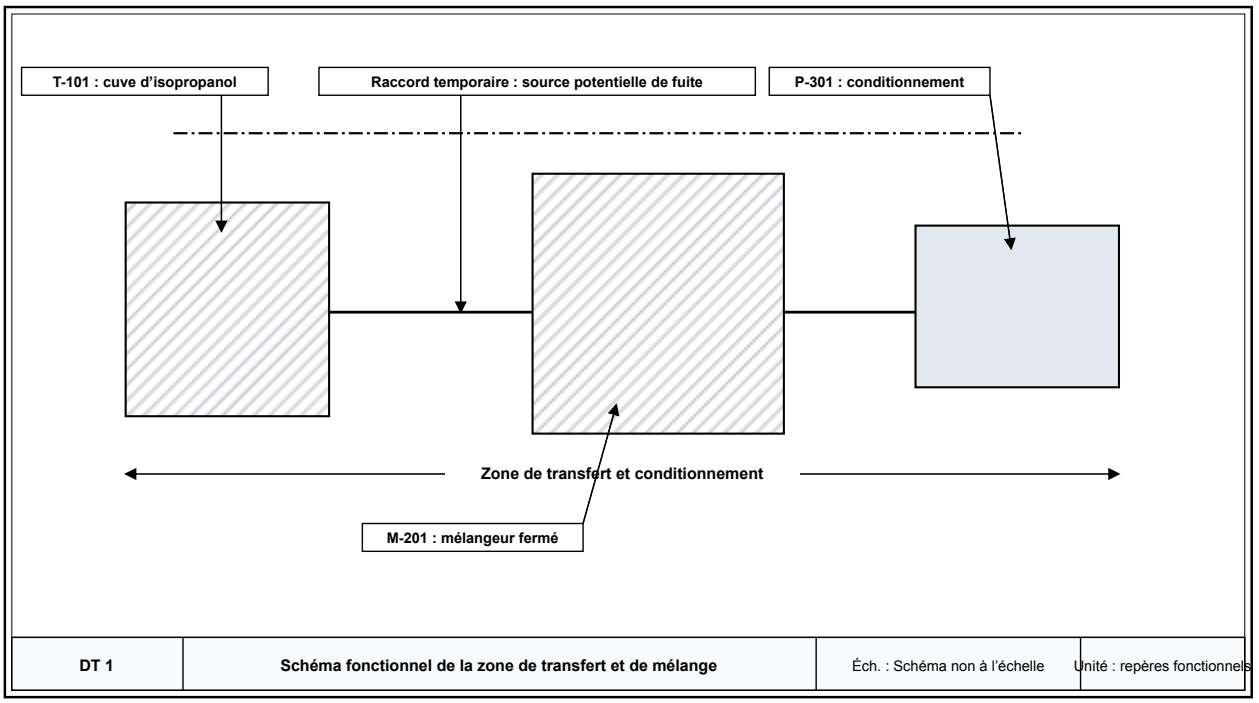
1.2 (1,5 point) Pour les deux scénarios « fuite au raccord temporaire » et « débordement du mélangeur », attribuez une gravité G et une probabilité P au moyen des données du DT 2, puis calculez le niveau de risque selon la formule interne du site. Classez les deux scénarios par priorité de traitement.

1.3 (1,5 point) Associez les exigences et références du DT 3 aux activités concernées. Indiquez deux documents ou enregistrements permettant de démontrer la conformité de l'installation ou du lot. Ne présentez pas les critères internes du site comme des limites réglementaires.

PARTIE 2 : Étude technologique et calculs de maîtrise du risque (5 points)

Exploiter le schéma de procédé et vérifier le dimensionnement de la ventilation

Le transfert est réalisé à température ambiante. Le DT 1 donne le débit de ventilation disponible et les données physiques nécessaires. Pour les calculs, utilisez le volume molaire fourni, supposez un mélange parfait dans le débit extrait et exprimez les concentrations volumiques en ppm avec la relation donnée au DT 2. Arrondissez les résultats à trois chiffres significatifs.



2.1 (1 point) Sur le schéma du DT 1, identifiez le sens de circulation du produit et indiquez le point où une fuite a été signalée. Citez les deux équipements dont l'isolement est nécessaire avant intervention sur le raccord.

2.2 (2 points) Une fuite de vapeur d'isopropanol est estimée à 0,180 kg/h. Calculez le débit volumique de vapeur correspondant en m³/h à 25 °C, puis la concentration théorique en ppm dans un débit d'extraction de 900 m³/h. Utilisez les données et relations du DT 2.

2.3 (2 points) Le critère interne de conception de l'atelier est une concentration inférieure ou égale à 200 ppm, avec un facteur de sécurité de 2 appliqué au débit minimal calculé. Déterminez le débit d'extraction minimal de conception et concluez sur l'adéquation du débit installé de 900 m³/h, en explicitant les limites de cette vérification simplifiée.

PARTIE 3 : Préparation de l'intervention et conformité du produit (5 points)

Formaliser un protocole opératoire et traiter une non-conformité

Le responsable autorise la préparation de l'intervention uniquement après validation des barrières de sécurité. Le lot L-260417 a été contrôlé avant libération. Les spécifications produit et les résultats de contrôle sont indiqués au DT 3. Complétez le DR 2 et justifiez vos décisions.

Spécification et résultats de contrôle du lot L-260417

Caractéristique	Spécification d'acceptation	Résultat mesuré	Méthode indiquée au dossier
Teneur massique en isopropanol	20,0 % à 22,0 %	21,1 %	Méthode interne Q-MET-12
pH à 20 °C	7,0 à 8,0	8,3	Méthode interne Q-MET-04
Masse nette par bidon	5,00 kg ± 0,05 kg	5,02 kg	Balance vérifiée B-14

Données de contrôle qualité fournies par le laboratoire du site.

3.1 (1 point) Déterminez si le lot est conforme pour chacune des trois caractéristiques. Indiquez la décision de libération immédiate du lot et identifiez l'écart constaté.

3.2 (2 points) Complétez le DR 2 avec les étapes d'un protocole opératoire de reprise du raccord : préparation, consignation et vérification d'absence de pression, intervention, contrôle avant redémarrage et enregistrement. Pour chaque étape, indiquez au moins une vérification observable ou une preuve à enregistrer.

3.3 (2 points) Proposez une action immédiate pour le lot non conforme et une action corrective portant sur la cause potentielle. Précisez les informations à consigner dans l'enregistrement de non-conformité et le critère de vérification d'efficacité.

PARTIE 4 : Prévention, conduite à tenir et amélioration continue (5 points)

Définir des mesures de maîtrise hiérarchisées et communiquer les consignes

Votre proposition est destinée au chef d'atelier et aux opérateurs. Elle doit privilégier la suppression ou la réduction du risque à la source, puis les protections techniques, organisationnelles et individuelles. Les procédures du site et les consignes d'urgence affichées sur place restent applicables.

Données disponibles pour l'analyse de la fuite

Élément observé	Donnée fournie
Point de fuite	Raccord flexible temporaire entre T-101 et M-201
Détection	Odeur signalée par un opérateur ; absence de mesure instrumentale lors de l'événement
Ventilation	Débit nominal déclaré : 900 m³/h ; contrôle fonctionnel à effectuer avant reprise
État de l'opération	Transfert interrompu ; redémarrage interdit avant autorisation du chef d'atelier
Équipement de protection	Choix à confirmer selon l'évaluation des risques, la FDS et la procédure du site

Observations consignées après l'arrêt préventif.

4.1 (2 points) Proposez quatre mesures de prévention complémentaires, en les classant selon leur niveau de maîtrise : action à la source, protection technique, organisation et équipement de protection individuelle. Reliez chaque mesure à un risque identifié.

4.2 (1,5 point) Rédigez une conduite à tenir immédiate en cas de nouvelle fuite pendant le transfert. Précisez les conditions d'alerte, de mise en sécurité et de reprise, sans demander à un opérateur non habilité d'intervenir sur une fuite active.

4.3 (1,5 point) Définissez deux indicateurs de suivi pour vérifier l'efficacité des actions après remise en service. Pour chacun, précisez la donnée suivie, la fréquence de revue et le responsable de la revue.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

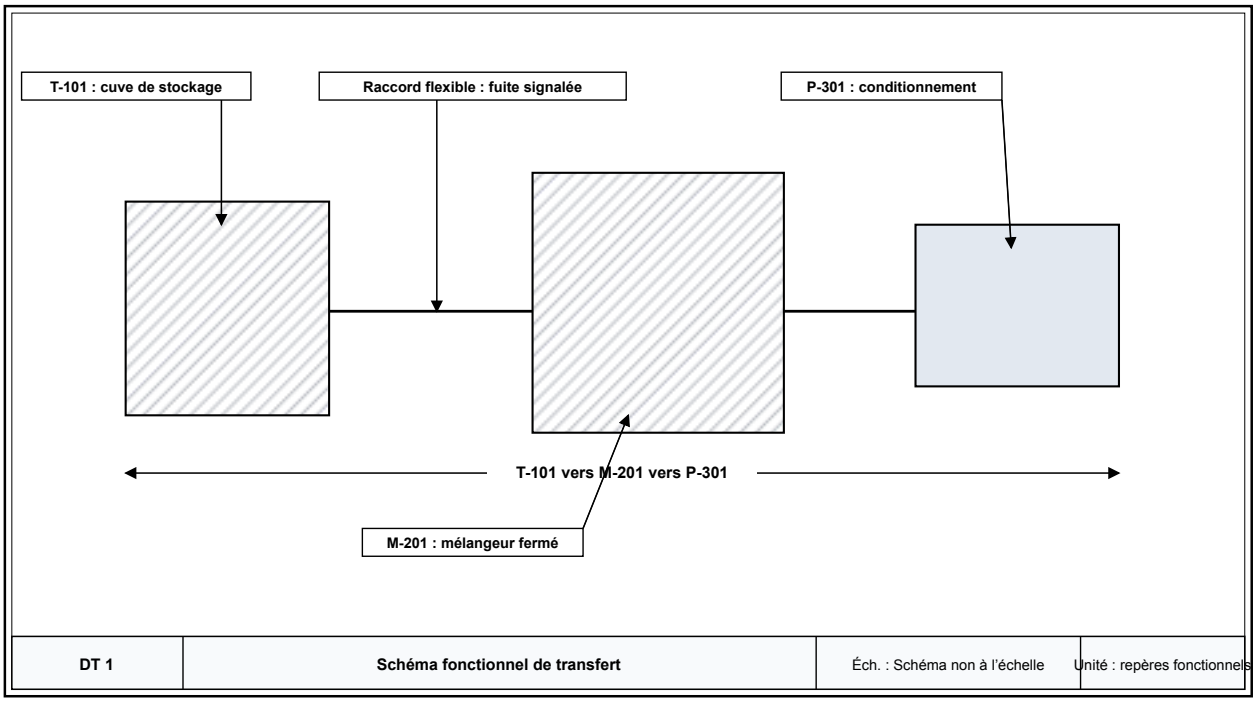
Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PROCÉDÉ, ÉQUIPEMENTS ET DONNÉES DE L'ATELIER

Le produit est préparé par transfert d'isopropanol depuis la cuve T-101 vers le mélangeur fermé M-201. Le flexible temporaire est raccordé à une ligne fixe équipée de vannes d'isolement. Le produit mélangé est envoyé vers la ligne de conditionnement P-301. La fuite signalée s'est produite au raccord du flexible pendant un transfert.

Données de procédé : débit nominal de ventilation de la zone, 900 m³/h ; température de calcul, 25 °C ; masse molaire de l'isopropanol, 60,1 g/mol ; volume molaire du gaz à 25 °C, 24,5 L/mol. Pour l'étude simplifiée, la fuite est supposée entièrement vaporisée et la vapeur est supposée uniformément diluée dans le débit d'extraction. Cette hypothèse ne remplace ni une étude de dispersion ni une mesure d'atmosphère.

Les équipements et repères présentés sur le schéma sont fonctionnels. Le schéma n'est pas à l'échelle et ne constitue pas un plan d'exécution.



DT 2 : DONNÉES DE CALCUL ET CRITÈRES INTERNES D'ÉVALUATION DES RISQUES

Pour convertir le débit massique de vapeur en débit volumique, utilisez successivement les relations suivantes :

Débit molaire : $\dot{n} = \dot{m}/M$. Débit volumique : $\dot{V} = \dot{n}V_m$. Concentration volumique : $C_{ppm} = (\dot{V}_{vapeur}/Q_{extraction}) \times 10^6$, avec les deux débits exprimés dans les mêmes unités.

Pour calculer le risque selon la méthode interne du site : $R = G \times P$. Les seuils internes sont : de 1 à 3, risque faible ; de 4 à 7, risque modéré ; de 8 à 11, risque important ; de 12 à 16, risque critique. Ces

seuils servent à hiérarchiser les actions dans le présent exercice. Ils ne sont pas une classification réglementaire.

Éléments de cotation des scénarios : fuite au raccord temporaire, gravité potentielle de brûlure chimique ou d'exposition à une atmosphère inflammable ; événement antérieur signalé une fois au cours des trois dernières années. Débordement du mélangeur, gravité potentielle d'exposition de plusieurs personnes et déversement au sol ; aucun débordement recensé au cours des dix dernières années, mais l'alarme de niveau haut n'a pas fait l'objet d'un essai documenté depuis six mois. Le candidat justifie les indices retenus avec l'échelle fournie dans le sujet.

Critère interne de conception pour le calcul de ventilation : $C_{cible} = 200\ ppm$. Facteur de sécurité interne : 2. Ce critère n'est pas présenté comme une valeur limite réglementaire d'exposition professionnelle.

Échelle de gravité et de probabilité du site

Indice	Gravité	Probabilité
1	Effet mineur, sans arrêt	Rare : moins d'une fois en 10 ans
2	Blessure avec arrêt ou effet réversible	Occasionnelle : environ une fois en 1 à 10 ans
3	Blessure grave ou effet irréversible	Probable : environ une fois par an
4	Décès ou plusieurs personnes gravement atteintes	Fréquente : plusieurs fois par an

Outil interne de hiérarchisation utilisé pour le cas étudié.

DT 3 : REPÈRES RÉGLEMENTAIRES, QUALITÉ ET DOCUMENTS DE PREUVE

Les références ci-dessous orientent l'analyse. Le candidat n'a pas à réciter des articles. Il doit relier les exigences générales aux opérations et aux preuves documentaires pertinentes.

- **Code du travail :** principes généraux de prévention, évaluation des risques professionnels et transcription des résultats dans le document unique ; vérification de l'adéquation des mesures de prévention et information des travailleurs.
- **Réglementation ATEX :** l'employeur évalue les risques d'explosion, classe les emplacements concernés lorsque nécessaire et formalise les mesures de prévention et de protection dans le document relatif à la protection contre les explosions. La présence d'un solvant inflammable impose une évaluation adaptée ; elle ne suffit pas, à elle seule, à déterminer le zonage.
- **Règlement CLP et règlement REACH :** classification, étiquetage et informations de sécurité des substances et mélanges selon leur applicabilité ; consultation de la fiche de données de sécurité à jour et prise en compte de ses recommandations.
- **Système de management de la qualité :** maîtrise des spécifications, des méthodes de contrôle, de la traçabilité des lots, des non-conformités, des actions correctives et de leur efficacité. Les familles ISO 9000, 14000, 22000 et 50000 sont des références de systèmes de management ; aucune certification du site n'est présumée dans le présent sujet.

Documents disponibles au site : fiche de données de sécurité fournisseur FDS-IPA-04 ; procédure de transfert PR-OPS-08 ; procédure de consignation PR-SEC-02 ; registre de vérification de la ventilation ; fiche de lot ; enregistrements des méthodes Q-MET-12 et Q-MET-04 ; formulaire de non-conformité Q-

NC-01. Les valeurs d'acceptation du produit figurant dans le sujet sont les spécifications internes approuvées de Solvance Procédés.

Exigence à vérifier et preuve documentaire possible

Domaine	Application au cas	Exemples de preuve
Prévention des risques au travail	Évaluation des risques liés au transfert et aux interventions	Document unique, analyse de risques, compte rendu de revue
Risque d'explosion	Évaluation de l'atmosphère et maîtrise des sources d'inflammation selon l'étude du site	Document relatif à la protection contre les explosions, vérifications et consignes
Information sur le produit chimique	Utilisation de l'isopropanol et préparation du mélange	FDS à jour, étiquetage, consignes de stockage et d'utilisation
Conformité du produit	Contrôle et décision de libération du lot	Fiche de lot, résultats bruts, décision de libération ou fiche Q-NC-01

Exemples de correspondances à argumenter par le candidat.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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

Compléter les cases avec des éléments précis issus du sujet et des documents techniques. Pour la cotation, indiquer la justification de chaque indice retenu.

Identification des dangers et cotation des scénarios

Équipement ou opération	Danger	Situation dangereuse	Dommage possible	G	P	R = G × P et priorité
Transfert au raccord flexible	.....	.....	.....	....	...	.....
Transfert vers le mélangeur	.....	.....	.....	....	...	.....
Stockage et présence d'isopropanol	.....	.....	.....	....	...	.....
Conditionnement du produit	.....	.....	.....	....	...	.....

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 3.2 et 3.3 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter le protocole avec des actions vérifiables. Ne pas engager de réparation sur une fuite active. Toute reprise est soumise à l'autorisation du chef d'atelier et aux procédures applicables.

Protocole opératoire et fiche de traitement de non-conformité

Étape ou rubrique	Action proposée	Vérification ou preuve à enregistrer
1. Préparation de l'intervention	.....	.....
2. Isolement, consignation et vérification d'absence de pression	.....	.....
3. Intervention par personnel autorisé	.....	.....
4. Contrôle avant remise en service et autorisation de reprise	.....	.....
Action immédiate sur le lot L-260417	.....	.....
Cause potentielle et action corrective	.....	.....
Vérification d'efficacité et enregistrement Q-NC-01	.....	.....

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.