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

E5 : Conduite de processus

Session 2026 • Code sujet : **26-BTS-PP-E5** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse fonctionnelle et exigences de conduite** (3 questions) — **Page 3**
2. **Étude technologique et calculs de conduite** (4 questions) — **Page 5**
3. **Conduite opératoire et diagnostic d’une dérive** (4 questions) — **Page 8**
4. **Prévention et sécurité de l’intervention** (3 questions) — **Page 10**
5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 12**

Sujet officiel (PDF) : https://btspp.fr/assets/annales/bts-pp/E5 - Conduite de processus/2026/BTS PP - E5 - Conduite de processus - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et exigences de conduite

Le candidat prépare la conduite d'un lot de 1 200 L d'effluent acide dans une installation pilote de neutralisation. Il exploite le schéma et les consignes opératoires pour vérifier les conditions de démarrage et de libération du lot.

Question 1.1. À partir du schéma du DT 1, décrire le cheminement de l'effluent depuis la cuve de réception jusqu'au point de transfert. Nommer les principaux organes intervenant dans le dosage et dans le contrôle du pH.

L'effluent quitte la cuve de réception et est transféré par la pompe **P-101** vers la cuve de traitement **T-101**. L'agitateur **AG-101** homogénéise le lot. La soude est amenée du réservoir **R-201** par la pompe doseuse **P-201**. La sonde **pH-101** mesure le pH dans T-101 ; le pH-mètre portable fournit une mesure indépendante de comparaison. Après contrôle et autorisation de l'opérateur, la pompe **P-301** transfère le lot vers la collecte.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Réception → P-101 → T-101 → P-301 → collecte. Dosage : R-201/P-201 ; contrôle du pH : pH-101 et pH-mètre portable.

Question 1.2. Établir la liste des vérifications à réaliser avant le démarrage du lot concernant la disponibilité des matières, l'état des équipements, la disponibilité des mesures et les conditions de sécurité. Pour chacune, préciser une conséquence possible en cas d'absence de vérification.

Avant démarrage, vérifier le repérage des organes et leur configuration, l'identification et la disponibilité de la soude, la disponibilité de T-101 et sa capacité pour le lot, le fonctionnement de l'agitation, la disponibilité des mesures et l'absence d'alarme. Contrôler aussi l'intégrité des flexibles et raccords, les EPI prescrits et l'accès au rinçage d'urgence. Un oubli peut entraîner un dosage erroné, une mesure non fiable, une fuite ou une exposition.

Vérification	Conséquence possible si elle manque
Soude identifiée et disponible, concentration de 0,50 mol·L^{-1}	Dosage incorrect ou impossible
T-101 disponible, organes repérés et en configuration attendue	Débordement ou action sur le mauvais organe
Agitateur, flexibles et raccords en état	Lot non homogène ou fuite
Sonde pH-101 et pH-mètre portable disponibles	Contrôle du pH impossible ou douteux
Lunettes étanches, gants compatibles, tenue, chaussures et rinçage d'urgence	Exposition ou prise en charge retardée d'une projection

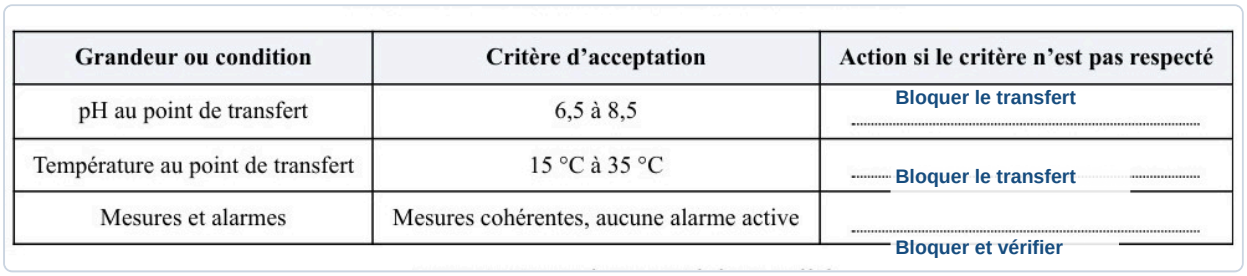
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Démarrer seulement après vérification des matières, de l'installation, des mesures, des alarmes et des protections.

Question 1.3. Compléter le tableau des critères de libération. Pour chaque situation de non-conformité, indiquer la décision immédiate à prendre concernant le transfert du lot.

Les critères de libération sont cumulatifs. Si un critère n'est pas respecté, si une mesure est douteuse ou si une alarme est active, maintenir le lot dans T-101 et ne pas autoriser P-301. Vérifier la cause et consigner les contrôles. Le transfert est possible seulement après confirmation de toutes les conditions de libération et de la cohérence des mesures.

Grandeur ou condition	Critère d'acceptation	Action si le critère n'est pas respecté
pH au point de transfert	6,5 à 8,5	Bloquer le transfert
Température au point de transfert	15 °C à 35 °C	Bloquer le transfert
Mesures et alarmes	Mesures cohérentes, aucune alarme active	Bloquer le transfert et vérifier

Décisions de libération du lot



✓ RÉPONSE À RETENIR

Transfert interdit tant que le pH, la température, la cohérence des mesures et l'absence d'alarme ne sont pas vérifiés.

2. Étude technologique et calculs de conduite

L'étude porte sur le dosage prévisionnel de soude pour neutraliser un lot de 1 200 L dont l'acidité titrable est connue. Le candidat calcule les quantités et la durée théorique de dosage, puis décrit une conduite par étapes sous surveillance du pH.

Question 2.1. Calculer la quantité de matière d'équivalent H^+ présente dans le lot. En déduire la quantité stœchiométrique de soude, puis la quantité prévisionnelle à doser en tenant compte de l'excès de 10 %. Présenter les unités et les étapes du calcul.

Dans le lot, la quantité d'équivalent H^+ est le produit de l'acidité titrable par le volume : **0,016 × 1 200 = 19,2 mol**. La réaction $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ étant de rapport 1:1, la quantité stœchiométrique de NaOH est également de 19,2 mol. Avec l'excès prévisionnel de 10 %, la quantité à prévoir est **1,10 × 19,2 = 21,12 mol**. Cette valeur sert à préparer le dosage, sans autoriser un ajout intégral sans contrôle du pH.

DR 1 : quantités calculées

Grandeur	Relation utilisée	Résultat avec unité
Quantité d'équivalent H^+ dans le lot	$n = C \times V$	19,2 mol
Quantité stœchiométrique de NaOH	Rapport stœchiométrique 1:1	19,2 mol
Quantité prévisionnelle de NaOH avec 10 % d'excès	$n_{prévisionnelle} = 1{,}10 \times n_{stœchiométrique}$	21,12 mol
Volume prévisionnel de solution de NaOH	$V = n / C$	
Temps théorique de dosage	$t = V / Q$	

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$n(H^+)$ = 19,2 mol ; n stœchiométrique(NaOH) = 19,2 mol ; n prévisionnelle(NaOH) = 21,12 mol.

Question 2.2. Calculer le volume prévisionnel de solution de soude à 0,50 mol·L⁻¹ correspondant à la quantité déterminée à la question 2.1 et inscrire le résultat dans le document réponse DR 1.

On utilise la quantité prévisionnelle de NaOH calculée à la question 2.1 et la concentration de la solution disponible. La relation fournie est **V = n/C**. Le calcul donne le volume théorique à inscrire dans la ligne correspondante du DR 1. Il s'agit d'une estimation de conduite : l'ajout doit rester fractionné et surveillé par des contrôles du pH.

Calcul	Résultat
21,12 mol ÷ 0,50 mol·L⁻¹	42,24 L

DR 1 : volume prévisionnel

Grandeur	Relation utilisée	Résultat avec unité
Quantité d'équivalent H^+ dans le lot	$n = C \times V$	.....
Quantité stœchiométrique de NaOH	Rapport stœchiométrique 1:1	.....
Quantité prévisionnelle de NaOH avec 10 % d'excès	$n_{prévisionnelle} = 1{,}10 \times n_{stœchiométrique}$	.....
Volume prévisionnel de solution de NaOH	$V = n / C$	42,24 L .....
Temps théorique de dosage	$t = V / Q$	.....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Volume prévisionnel de solution de NaOH à 0,50 mol·L⁻¹ : 42,24 L, à reporter dans la ligne correspondante du DR 1.

Question 2.3. À partir du volume de solution calculé et du débit effectif de 12,0 L·min⁻¹, calculer le temps théorique de fonctionnement de la pompe doseuse. Indiquer le résultat en minutes et secondes.

Le temps théorique est le volume prévisionnel divisé par le débit effectif vérifié de P-201 : **t = 42,24 ÷ 12,0 = 3,52 min**. La partie décimale correspond à **0,52 × 60 = 31,2 s**. La durée calculée est donc d'environ 3 min 31 s. Cette durée reste indicative : la pompe doit être arrêtée avant chaque contrôle manuel du pH, conformément au DT 2.

DR 1 : durée théorique

Grandeur	Relation utilisée	Résultat avec unité
Quantité d'équivalent H^+ dans le lot	$n = C \times V$	.....
Quantité stœchiométrique de NaOH	Rapport stœchiométrique 1:1	.....
Quantité prévisionnelle de NaOH avec 10 % d'excès	$n_{prévisionnelle} = 1{,}10 \times n_{stœchiométrique}$	.....
Volume prévisionnel de solution de NaOH	$V = n / C$	.....
Temps théorique de dosage	$t = V / Q$	3 min 31 s .....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Temps théorique de fonctionnement de P-201 : 3,52 min, soit environ 3 min 31 s pour le volume prévisionnel de 42,24 L.

Question 2.4. Expliquer comment conduire l'ajout pour éviter de dépasser le pH maximal, en vous appuyant sur le mode opératoire du DT 2 et les critères de libération du site. Préciser pourquoi le volume calculé ne permet pas de verser la totalité sans contrôle.

1. Vérifier l'identification et la disponibilité de la soude, la configuration des organes et le fonctionnement de l'agitation ; relever le pH initial.
2. Doser par étapes sous surveillance. Arrêter la pompe doseuse avant chaque contrôle manuel, maintenir l'homogénéisation selon la procédure locale et mesurer le pH.
3. Si une lecture est anormale, contrôler avec une mesure indépendante. Ajuster prudemment et ne pas dépasser 8,5. Le volume calculé dépend de l'acidité titrable et de l'excès prévu : il ne garantit pas à lui seul le pH réel du lot.

Le transfert n'est autorisé qu'après vérification et consignation du pH, de la température, de l'absence d'alarme et de la cohérence des mesures.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Dosage fractionné avec contrôles, pompe arrêtée pendant les mesures. Transfert uniquement si tous les critères de libération sont vérifiés et consignés.

3. Conduite opératoire et diagnostic d’une dérive

Après homogénéisation, la sonde installée et le pH-mètre portable donnent des mesures divergentes, notamment à 09 h 16, alors que la pompe doseuse est arrêtée. Le candidat analyse la fiabilité des mesures, maintient le lot en attente et définit les vérifications et la transmission à l’opérateur suivant.

Question 3.1. Comparer les deux mesures à 09 h 16 et calculer leur écart absolu. Indiquer quelle mesure est cohérente avec la plage de libération et expliquer pourquoi la seule lecture de la sonde installée ne permet pas de conclure que le lot est réellement à pH 9,1.

À 09 h 16, la sonde indique 9,1 et le pH-mètre portable vérifié 7,8. L’écart absolu vaut . La mesure portable est dans la plage de libération de 6,5 à 8,5; celle de la sonde dépasse le maximum. Comme les résultats divergent et que la sonde installée n’a pas été vérifiée sur le lot, sa lecture seule ne permet pas d’établir le pH réel. Le lot reste en attente jusqu’à des contrôles concordants.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Écart : 1,3 unité de pH. Lot en attente, transfert interdit avant vérification des mesures.

Question 3.2. Formuler deux causes possibles de l’écart observé, dont au moins une liée à la mesure. Pour chaque cause, proposer une vérification réalisable avant toute reprise du dosage.

1. **Dérive ou encrassement de la sonde :** vérifier son état, sa propreté et son raccordement, puis contrôler son étalonnage avec les solutions tampons selon la procédure du site.
2. **Prélèvement non représentatif :** vérifier les conditions d’homogénéisation et de prélèvement, puis répéter une mesure portable sur un nouvel échantillon représentatif.

Maintenir la pompe doseuse à l’arrêt pendant les contrôles. Consigner les résultats; toute correction de l’instrument est réservée à une personne autorisée.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Contrôler la sonde et son étalonnage; vérifier le prélèvement et répéter la mesure portable sur un échantillon représentatif.

Question 3.3. Renseigner dans le document réponse DR 2 la décision immédiate, les contrôles à mener et les conditions nécessaires avant de reprendre le dosage ou d’autoriser le transfert.

Renseigner le DR 2 et maintenir le lot en attente, pompe doseuse arrêtée. L’écart de mesure impose de vérifier la représentativité du prélèvement et l’état, le raccordement, la propreté et l’étalonnage de la sonde. Répéter une mesure indépendante après homogénéisation et consigner les résultats. Ne reprendre le dosage par étapes qu’après clarification de l’écart.

- Autoriser le transfert seulement si le pH et la température sont conformes, les mesures cohérentes, aucune alarme active et les résultats consignés.

DR 2 complété : décision et vérifications

Point à renseigner	Analyse ou décision
Écart absolu entre les deux mesures à 09 h 16	Écart : 1,3 pH
Décision immédiate sur le transfert du lot	
Deux vérifications à réaliser	Lot en attente; transfert interdit
Condition de reprise du dosage	Vérifier sonde et prélèvement
Information à transmettre à l'opérateur suivant	Reprise après clarification

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Lot en attente, pompe arrêtée. Reprise après clarification de l'écart; transfert après vérification de tous les critères.

Question 3.4. Rédiger une transmission courte à l'opérateur suivant indiquant l'écart constaté, l'état de la pompe, les vérifications restant à effectuer et la décision concernant le transfert du lot.

À 09 h 16, la sonde indique 9,1 et le pH-mètre portable vérifié 7,8. La pompe doseuse est à l'arrêt. Le lot reste en attente et son transfert est interdit. Vérifier la représentativité du prélèvement, puis l'état, le raccordement et l'étalonnage de la sonde; répéter une mesure indépendante et consigner les résultats. Ne reprendre le dosage qu'après clarification de l'écart et confirmation de mesures fiables.

DR 2 : transmission à l'opérateur suivant

Information à transmettre à l'opérateur suivant	9,1 / 7,8 à 09 h 16: pompe Lot en attente; transfert interdit

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Pompe arrêtée, lot en attente. Vérifier les mesures; transfert interdit avant confirmation des critères.

4. Prévention et sécurité de l’intervention

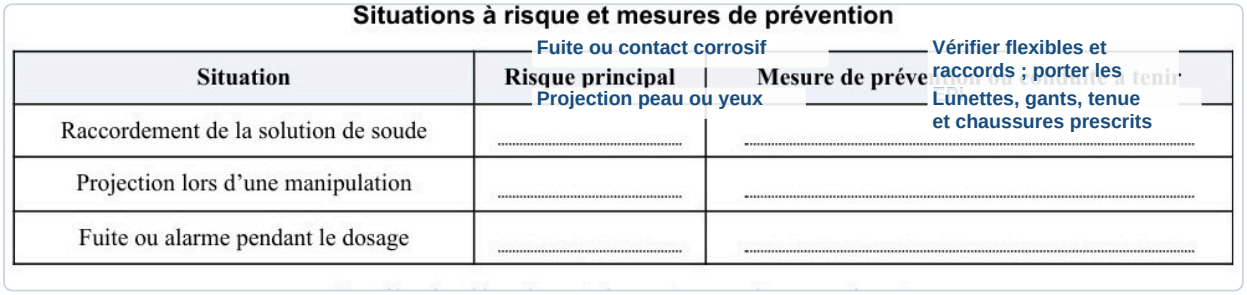
La soude utilisée pour le traitement est corrosive et les opérations de raccordement et de dosage présentent des risques chimiques. Le candidat mobilise les consignes de sécurité et les EPI prescrits pour prévenir les expositions et définir la conduite à tenir en cas d’incident.

Question 4.1. Pour le raccordement et le dosage de la solution de soude, identifier deux risques et associer à chacun une mesure de prévention adaptée, en tenant compte des EPI et des consignes indiqués dans le DT 2.

Opération	Risque	Prévention
Raccordement	Fuite ou contact avec la soude corrosive	Vérifier l’intégrité des flexibles et raccords ; porter les EPI prescrits.
Dosage	Projection sur la peau ou dans les yeux	Porter lunettes étanches, gants compatibles, tenue et chaussures de sécurité ; ne jamais chercher une fuite à la main.

Respecter la fiche de données de sécurité et garder accessible le dispositif de rinçage d’urgence.

Prévention au raccordement et au dosage



✓ RÉPONSE À RETENIR

Vérifier les flexibles et raccords. Porter les EPI prescrits et ne jamais rechercher une fuite à la main.

Question 4.2. Décrire la conduite immédiate à tenir en cas de fuite de solution pendant le dosage. Préciser les actions sur l’installation, la protection des personnes et l’alerte, sans intervenir au-delà de son habilitation.

1. Arrêter le dosage et la pompe si cela peut être fait sans exposition. Ne pas toucher la fuite ni la rechercher à la main.
2. Éloigner les personnes et empêcher l’accès à la zone. Alerter immédiatement le responsable.
3. Appliquer la procédure locale et la fiche de sécurité. Laisser le traitement de la fuite aux personnes autorisées ; garder le dispositif de rinçage d’urgence accessible.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Arrêter la pompe sans s’exposer, éloigner les personnes, alerter le responsable et appliquer la procédure locale.

Question 4.3. Compléter le tableau de prévention. Pour une projection sur une personne, indiquer la priorité de prise en charge prévue par les consignes du site et préciser pourquoi il ne faut pas reprendre la production avant que la situation soit sécurisée.

Situation	Risque principal	Conduite à tenir
Raccordement de la soude	Fuite, contact corrosif	Vérifier les flexibles et raccords ; porter les EPI prescrits.
Projection sur une personne	Brûlure chimique	La personne est prioritaire : rinçage d'urgence immédiat, alerte et application de la procédure locale.
Fuite ou alarme pendant le dosage	Exposition ou aggravation de l'incident	Arrêter si cela peut se faire sans exposition, protéger la zone et alerter.

La production ne reprend qu'après prise en charge de la personne, maîtrise de la fuite et sécurisation de l'installation, conformément à la procédure locale.

Projection, fuite et sécurisation

Situations à risque et mesures de prévention

Situation	Risque principal	Mesure de prévention ou conduite à tenir
Raccordement de la solution de soude	Brûlure chimique	Victime prioritaire : rinçage immédiat, alerte
Projection lors d'une manipulation	Fuite ou alarme	Arrêter sans exposition, protéger et alerter
Fuite ou alarme pendant le dosage	.....	.....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Projection : rinçage d'urgence immédiat et alerte, la personne est prioritaire. Pas de reprise avant prise en charge et sécurisation de l'installation.

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

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E5 de BTS Pilotage de procédés, session 2026, code 26-BTS-PP-E5, dure 4 heures et compte pour un coefficient 4. Elle porte sur la neutralisation d'un effluent acide dans une installation pilote. Elle évalue la préparation de conduite, les calculs de dosage, le diagnostic de mesures divergentes, la traçabilité et la prévention des risques chimiques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La neutralisation suit un rapport stœchiométrique 1:1 entre H^+ et OH^- : une mole d'équivalent H^+ réagit avec une mole de soude.
- La quantité de matière se calcule par n = C × V, avec la concentration en mol·L^{-1} et le volume en litres.
- Le volume de solution se calcule par V = n / C et le temps théorique de dosage par t = V / Q.
- La libération exige un pH de 6,5 à 8,5, une température de 15 °C à 35 °C, des mesures cohérentes et aucune alarme active.

Points de vigilance & attentes du jury

- Présenter les calculs avec les unités et convertir le temps théorique de dosage en minutes et secondes.
- Considérer le volume calculé comme prévisionnel : doser par étapes et arrêter la pompe avant chaque contrôle manuel.
- En cas de mesure douteuse ou divergente, maintenir le lot en attente et vérifier la sonde et la représentativité du prélèvement.
- Avant toute action, vérifier le repérage et l'état de l'installation, porter les EPI prescrits et consigner les décisions.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la quantité de soude nécessaire à partir de l'acidité du lot ?

Multipliez l'acidité titrable en mol·L^{-1} par le volume du lot en litres pour obtenir les moles d'équivalent H^+. Le rapport stœchiométrique étant de 1:1, appliquez ensuite l'excès prévu pour obtenir la quantité prévisionnelle de NaOH.

Q : Pourquoi faut-il vérifier une mesure de pH hors plage si le pH portable est acceptable ?

Une mesure isolée ne prouve pas que le contenu de la cuve a réellement changé de pH. Gardez le lot en attente, vérifiez le prélèvement et l'état de la sonde, puis répétez une mesure indépendante représentative avant toute décision.

Q : Le temps théorique calculé autorise-t-il à faire fonctionner la pompe sans interruption ?

Non. Le temps est une estimation fondée sur le volume prévisionnel et le débit effectif. Le dosage doit se faire par étapes sous surveillance du pH, avec arrêt de la pompe avant les contrôles manuels.

Q : Quelles conditions doivent être réunies avant d'autoriser le transfert du lot ?

Le pH doit être compris entre 6,5 et 8,5 et la température entre 15 °C et 35 °C. Il faut aussi vérifier la cohérence des mesures, l'absence d'alarme active et consigner les contrôles avant d'autoriser le transfert.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btspp.fr/assets/annales/bts-pp/E5 - Conduite de processus/2026/BTS PP - E5 - Conduite de processus - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTS Pilotage de 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.