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 Bac Pro PCEPC, veuillez visiter :
bacpropcepc.fr/annales-sujets-et-corriges

BAC PRO PCEPC • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Procédés de la chimie, de l’eau et des papiers-cartons

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-PCEPC-E2** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Compréhension de la ligne de traitement** (2 questions) — **Page 3**
2. **Préparation et vérification des dosages** (2 questions) — **Page 5**
3. **Conduite et contrôle de la qualité** (3 questions) — **Page 6**
4. **Prévention des risques et réponse à un incident** (2 questions) — **Page 8**
5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 10**

Sujet officiel (PDF) : https://bacpropcepc.fr/assets/annales/bac-pro-pcepc/QHSE (qualité, hygiène, sécurité, environnement)/2026/Bac Pro PCEPC - QHSE (qualité, hygiène, sécurité, environnement) - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

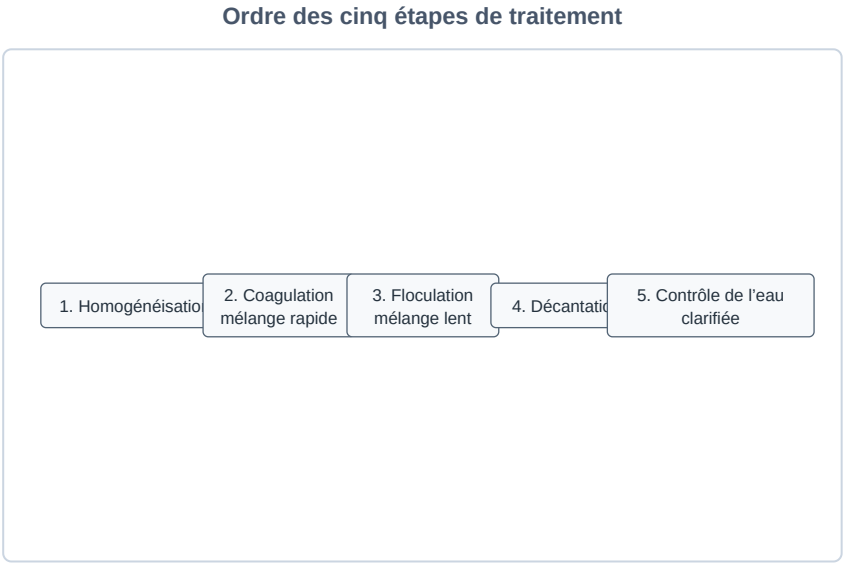
1. Compréhension de la ligne de traitement

La Papeterie des Rives traite ses eaux usées par clarification physico-chimique avant leur rejet dans un réseau industriel autorisé. La partie s'appuie sur la description de la ligne, les rôles des produits utilisés et la destination des boues.

Ordre des étapes et rôle de chacune

Question 1.1. Remettre dans l'ordre les cinq étapes de traitement décrites dans le DT 1, de l'arrivée de l'effluent brut jusqu'à la sortie de l'eau clarifiée, et préciser en une phrase le rôle de chaque étape.

1. La cuve d'homogénéisation régularise le débit et la composition de l'effluent brut.
2. Le coagulant est injecté sous mélange rapide pour déstabiliser les particules fines.
3. Le polymère est ajouté dans le floculateur ; le mélange lent favorise la formation de flocs.
4. Le décanteur sépare les flocs de l'eau.
5. L'eau clarifiée est dirigée vers le contrôle de sortie.



Enchaînement du traitement, de l'effluent brut au contrôle de sortie.

✓ RÉPONSE À RETENIR

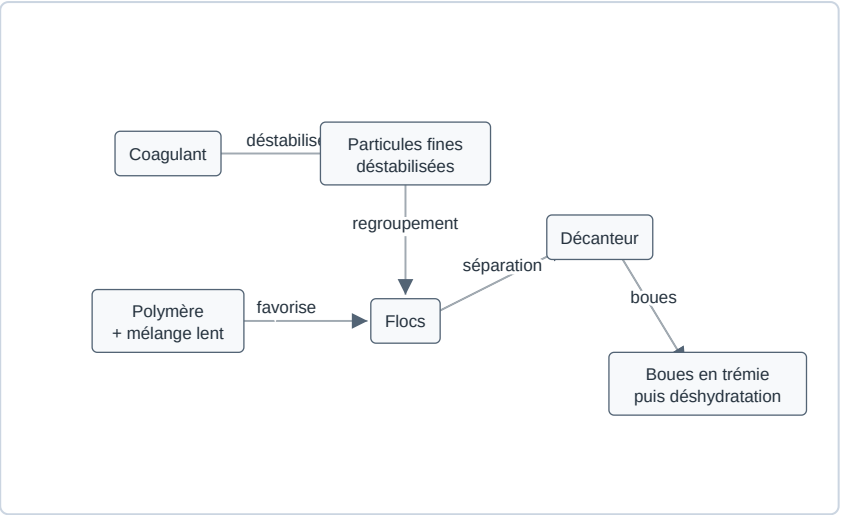
Effluent brut → homogénéisation → coagulation rapide → floculation lente → décantation → contrôle de l'eau clarifiée.

Coagulant, polymère et boues

Question 1.2. À partir des informations du DT 1, expliquer le rôle du coagulant et celui du polymère dans la clarification, puis indiquer la destination des boues séparées dans le décanteur.

Le **coagulant** déstabilise les particules fines qui restent dispersées dans l'eau. Le **polymère**, injecté dans le floculateur, favorise leur regroupement en flocs sous l'effet du mélange lent. Ces flocs sont plus faciles à séparer de l'eau dans le décanteur. Les boues séparées sont récupérées dans une trémie, puis envoyées vers la filière de déshydratation.

Rôle des produits et devenir des boues



Les produits favorisent la formation de flocs, séparés de l'eau par décantation.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Coagulant : déstabilisation des particules. Polymère : formation de flocs. Boues : trémie puis filière de déshydratation.

2. Préparation et vérification des dosages

L'effluent est traité à débit constant et les consignes de dosage ainsi que les concentrations des solutions sont fournies dans le DT 1. Les candidats calculent le débit de solution de coagulant et les quantités de solution mère de polymère nécessaires pour un poste de huit heures.

Débit de solution de coagulant

Question 2.1. Calculer, en L/h, le débit de solution de coagulant nécessaire pour traiter le débit d'effluent indiqué dans le DT 1. Présenter la relation utilisée et les conversions d'unités.

Le débit d'effluent vaut 25 × 1 000 = 25 000 L/h. Le débit massique de matière active est donc 25 000 × 120 = 3 000 000 mg/h, soit 3 000 g/h. La solution contient 200 g/L de matière active : le débit nécessaire est 3 000 ÷ 200 = 15 L/h.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Débit de solution de coagulant : 15 L/h.

Préparation de la solution mère de polymère

Question 2.2. Calculer le volume de solution mère de polymère consommé pendant un poste de 8 h, puis la masse de polymère nécessaire pour préparer ce volume à la concentration indiquée dans le DT 1. Présenter les calculs et les unités, puis reporter les résultats dans le DR 1.

Grandeur	Calcul ou relation	Résultat	Unité
Débit de solution mère	25 000 × 1,5 ÷ 1 000 ÷ 2,0	18,75	L/h
Volume pour 8 h	18,75 × 8	150	L
Masse de polymère	150 × 2,0	300	g

Le débit d'effluent converti en 25 000 L/h permet d'obtenir le débit de solution mère. En multipliant ce débit par les 8 h du poste, on trouve le volume consommé. La masse à préparer est le produit de ce volume par la concentration de 2,0 g/L. Reporter ces résultats dans le DR 1.

DR 1 complété, question 2.2

solution ou de polymère	Sol glissant et risque de chute	nettoyage et sa sécurisation
Intervention sur un raccord	Projection de produit si la ligne est sous pression	Ne pas intervenir sur un raccord sous pression ; intervention réservée au personnel habilité apres isolement

18,75 L/h × 8 h 150 L

150 L × 2,0 g/L 300 g

Extrait de la fiche de sécurité simplifiée du site

✓ RÉPONSE À RETENIR

Solution mère consommée : 150 L. Polymère à préparer : 300 g.

3. Conduite et contrôle de la qualité

Les résultats de contrôle en sortie du décanteur sont comparés aux critères internes du site présentés dans le DT 1. La partie demande aussi de calculer le débit massique de matières en suspension et de proposer des vérifications ou mesures de conduite en cas de dépassement.

Comparaison aux critères de conformité

Question 3.1. Comparer chaque résultat de contrôle aux critères internes de conformité du DT 1. Indiquer les paramètres conformes et non conformes, en justifiant chaque décision par une comparaison chiffrée.

Paramètre	Résultat	Critère interne	Décision
pH	7,2	6,0 à 9,0 inclus	Conforme
Turbidité	18 NTU	≤ 20 NTU	Conforme
Matières en suspension	32 mg/L	≤ 30 mg/L	Non conforme

Le pH est conforme : 7,2 appartient à l'intervalle fermé de 6,0 à 9,0. La turbidité est conforme : 18 NTU ne dépasse pas 20 NTU. Les matières en suspension sont non conformes : 32 mg/L dépasse le maximum de 30 mg/L de 2 mg/L. Puisqu'un critère n'est pas respecté, l'eau ne peut pas être déclarée conforme. Il faut appliquer la consigne de rejet définie par le responsable de poste.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Conformes : pH 7,2 et turbidité 18 NTU. Non conformes : matières en suspension, 32 mg/L pour un maximum de 30 mg/L.

Débit massique de matières en suspension

Question 3.2. À partir du débit d'effluent et de la concentration en matières en suspension mesurée en sortie, calculer en kg/h le débit massique de matières en suspension rejetées. Utiliser la relation fournie dans le DT 1 et détailler le calcul.

Le débit de sortie est égal au débit d'entrée, soit 25 m³/h, et la concentration mesurée est de 32 mg/L. Selon la relation du DT 1, le débit massique vaut débit volumique × concentration ÷ 1 000. Le calcul donne : 25 × 32 ÷ 1 000 = 0,8 kg/h. Cette valeur correspond à la masse de matières en suspension rejetée chaque heure, pour le débit et la concentration mesurés.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le débit massique de matières en suspension rejetées est de 0,8 kg/h, soit 0,8 kg par heure.

Vérifications et conduite avant rejet

Question 3.3. Le résultat en matières en suspension est supérieur au critère interne. Proposer deux vérifications ou actions de conduite pertinentes avant le rejet de l'eau traitée et préciser, pour chacune, le résultat attendu ou la précaution à prendre.

Le résultat de 32 mg/L dépasse le critère de 30 mg/L. Avant le rejet, effectuer les vérifications suivantes :

- Vérifier le prélèvement et l'analyse, puis confirmer le résultat par un contrôle fiable. En cas d'erreur, obtenir une mesure représentative.
- Vérifier le dosage des réactifs, le mélange dans le floculateur et la séparation dans le décanteur. Rechercher tout dysfonctionnement et informer le responsable de poste, qui fixe le maintien ou l'interruption du rejet.

Ne pas déclarer l'eau conforme tant que le dépassement est confirmé.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vérifier le prélèvement et la clarification, puis alerter le responsable de poste, qui décide du maintien ou de l'interruption du rejet.

4. Prévention des risques et réponse à un incident

Une fuite de solution de coagulant survient au raccord d'une conduite de dosage, le produit s'écoule sur le sol et un opérateur se trouve à proximité. Les candidats s'appuient sur le DT 2 pour identifier les dangers et décrire les mesures immédiates à suivre.

Dangers et mesures de protection

Question 4.1. Pour la situation décrite, identifier deux phénomènes dangereux distincts, les dommages possibles correspondants et une mesure de prévention ou de protection adaptée à chacun, en utilisant les informations du DT 2.

Le chlorure ferrique est corrosif : une projection ou un contact peut provoquer des brûlures cutanées et des lésions oculaires graves. Le produit répandu rend aussi le sol glissant, avec un risque de chute, et peut contaminer l'environnement s'il atteint un avaloir.

Phénomène dangereux	Dommages possibles	Protection adaptée
Contact ou projection de chlorure ferrique	Brûlures de la peau, lésions oculaires graves	Éviter tout contact ; porter lunettes, gants compatibles et vêtements de protection
Déversement sur le sol	Chute sur sol glissant ; contamination si le produit rejoint un avaloir	Écarter les personnes, interdire l'accès et protéger l'avaloir seulement sans risque d'exposition

La zone reste interdite jusqu'à son nettoyage et sa sécurisation par le personnel habilité.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Projections corrosives : brûlures et lésions oculaires. Déversement : chute et contamination possible. Écarter les personnes, éviter le contact et protéger l'avaloir sans s'exposer.

Actions immédiates et consignation

Question 4.2. Compléter le DR 1 en décrivant, dans l'ordre, les actions immédiates à mettre en œuvre après la découverte de la fuite. Préciser les mesures de protection, les personnes à alerter et les informations à consigner, conformément aux consignes du DT 2.

1. Ne pas toucher le produit et empêcher l'accès à la zone en écartant les personnes.
2. Alerter le responsable de poste.
3. Si l'arrêt est possible sans exposition, arrêter le dosage depuis la commande prévue. Ne pas resserrer ni démonter le raccord.
4. Empêcher le produit de rejoindre un avaloir uniquement sans risque d'exposition. Faire confiner et nettoyer par le personnel habilité, équipé des protections adaptées.

Après sécurisation, consigner au registre de poste l'heure, le lieu, le produit, les circonstances, les actions menées et les personnes alertées.

DR 1 complété : conduite à tenir en cas de fuite

Ordre	Action immédiate	Protection ou précaution	Personne à alerter ou information à consigner
1	Interdire l'accès	Ne pas toucher	Écarter les personnes
2	Alerter le responsable	Responsable de poste	Alerte immédiate
3	Arrêter le dosage si sûr	Commande prévue, sans exposition	Ne pas resserrer ni démonter
4	Faire confiner et nettoyer	Personnel habilité, protections adaptées	Avaloir si sûr ; après sécurisation, consigner : heure, lieu, produit, circonstances, actions, personnes alertées

✓ RÉPONSE À RETENIR

Écarter les personnes, alerter le responsable, arrêter le dosage si sûr, puis faire confiner et nettoyer par le personnel habilité. Consigner l'incident après sécurisation.

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

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E2 « Étude d'un procédé » du Bac professionnel Procédés de la chimie, de l'eau et des papiers-cartons, session 2026, code 26-BCP-PCEPC-E2, dure 4 heures et a un coefficient 4. Elle porte sur la clarification physico-chimique des effluents d'une papeterie et évalue la compréhension du procédé, les calculs de dosage, le contrôle qualité, les décisions de conduite et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La cuve d'homogénéisation régularise le débit et la composition de l'effluent avant les injections de réactifs.
- Le coagulant déstabilise les particules fines ; le polymère et le mélange lent favorisent la formation de flocs.
- Débit massique en kg/h = débit volumique en m³/h × concentration en mg/L ÷ 1 000.
- Un résultat supérieur à un critère interne doit être signalé et ne peut pas être déclaré conforme.

Points de vigilance & attentes du jury

- Remettre les étapes du procédé dans l'ordre et associer à chacune sa fonction.
- Convertir les unités avant le calcul des débits et des masses, puis indiquer les unités des résultats.
- Comparer chaque valeur de contrôle au seuil correspondant, en tenant compte des bornes inclusives.
- En cas de fuite, ne pas toucher le produit ni intervenir sur un raccord sous pression ; respecter l'ordre des consignes.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le débit massique de matières en suspension ?

Multipliez le débit volumique en m³/h par la concentration en mg/L, puis divisez le produit par 1 000. Le résultat s'exprime en kg/h. Utilisez le débit de sortie, égal au débit d'entrée selon les conditions données.

Q : Comment vérifier si une mesure de sortie respecte le critère interne ?

Comparez chaque mesure à son critère propre. Le pH doit être compris entre 6,0 et 9,0 inclus, la turbidité ne pas dépasser 20 NTU et les matières en suspension ne pas dépasser 30 mg/L.

Q : Comment organiser le temps et les réponses pendant l'épreuve ?

L'épreuve dure 4 heures et les quatre parties représentent 20 points au total. Gérez le temps en traitant chaque consigne, détaillez calculs, conversions et unités, puis réservez quelques minutes pour vérifier les réponses et rendre le DR 1 avec la copie.

Q : Que faut-il faire si un résultat dépasse un critère interne ?

Ne déclarez pas le résultat conforme. Informez le responsable de poste, vérifiez le prélèvement et le fonctionnement des équipements concernés, puis appliquez la consigne de maintien ou d'interruption du rejet définie par le responsable.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacpropcepc.fr/assets/annales/bac-pro-pcepc/QHSE (qualité, hygiène, sécurité, environnement)/2026/Bac Pro PCEPC - QHSE (qualité, hygiène, sécurité, environnement) - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro PCEPC : 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.