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. **Analyse fonctionnelle et exigences de rejet** (3 questions) — **Page 3**
2. **Étude technologique et calculs de dimensionnement** (4 questions) — **Page 4**
3. **Préparation de la production et conduite opératoire** (3 questions) — **Page 7**
4. **Prévention et sécurité au poste** (3 questions) — **Page 9**
5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://bacpropcepc.fr/assets/annales/bac-pro-pcepc/Opérations unitaires du génie des procédés/2026/Bac Pro PCEPC - Opérations unitaires du génie des procédés - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et exigences de rejet

Dans une papeterie, l'effluent de préparation des pâtes est traité par coagulation-floculation puis décantation avant la déshydratation des boues. Le candidat analyse le rôle des équipements et vérifie les résultats de contrôle de l'effluent clarifié au regard des exigences contractuelles.

Question 1.1. À partir du DT 1, indiquer la fonction du bac de coagulation-floculation et celle du décanteur, puis préciser ce que devient la phase solide séparée dans le décanteur.

Le bac de coagulation-floculation mélange le réactif à l'effluent et favorise la formation de flocs à partir des matières en suspension. Dans le décanteur, les flocs se séparent de l'eau clarifiée sous l'effet de la gravité. La phase solide forme des boues décantées, ensuite dirigées vers le filtre-presse pour être déshydratées. L'eau clarifiée poursuit son chemin vers le rejet.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le bac forme les flocs ; le décanteur sépare les flocs de l'eau et les boues sont envoyées au filtre-presse.

Question 1.2. Calculer, en pourcentage et à 0,1 % près, le rendement d'abattement des matières en suspension entre la concentration d'entrée de 420 mg/L et celle de sortie de 24 mg/L, en utilisant la relation fournie.

Le rendement d'abattement rapporte la concentration éliminée à la concentration d'entrée :

$$\eta = \frac{C_e - C_s}{C_e} \times 100 = \frac{420 - 24}{420} \times 100 = 94{,}2857\ldots\,\%$$

Arrondi à 0,1 %, le rendement est de 94,3 %.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Rendement d'abattement des matières en suspension : 94,3 %.

Question 1.3. À partir des mesures de matières en suspension et de pH, conclure sur la conformité de l'effluent pour chacun des deux paramètres et justifier chaque conclusion par comparaison avec l'exigence correspondante.

Les deux mesures sont conformes aux exigences contractuelles au point de rejet :

- **MES :** 24 mg/L est inférieur au maximum de 30 mg/L.
- **pH :** 7,2 est compris dans la plage de 6,0 à 9,0.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Effluent conforme : MES = 24 mg/L (maximum 30 mg/L) et pH = 7,2 (plage 6,0 à 9,0).

2. Étude technologique et calculs de dimensionnement

Le poste fonctionne au débit nominal pendant huit heures par jour et utilise un coagulant dont le dosage est exprimé en produit actif. Les données d'exploitation et les caractéristiques du décanteur servent à établir les besoins journaliers, vérifier le dimensionnement et évaluer la quantité de matières en suspension retirée.

Question 2.1. Calculer le volume d'effluent traité en une journée à partir du débit et de la durée de fonctionnement, en exprimant le résultat en m³/j.

Le débit est constant pendant les 8 heures de fonctionnement. Le volume journalier se calcule donc en multipliant le débit horaire par la durée : **V = Q × t = 18 × 8 = 144 m³/j**. Les heures s'annulent avec l'unité horaire du débit, ce qui donne bien un volume exprimé en mètres cubes par jour.

DR 1, volume journalier traité

Question	Grandeur recherchée	Relation et application numérique	Résultat avec unité
2.1	Volume journalier traité	.....	144 m³/j .....
2.2	Masse journalière de produit actif	.....	.....
2.2	Masse et volume de solution commerciale	.....	.....
2.3	Surface minimale de décantation	.....	.....
2.3	Surface disponible et conclusion	.....	.....
2.4	Masse journalière de MES retirée	.....	.....
3.1	Masse de matière sèche capturée	.....	.....
3.1	Masse journalière de gâteau humide	.....	.....
3.2	Volume de gâteau et capacité du filtre-presse	.....	.....

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Volume traité : 144 m³/j.

Question 2.2. Calculer la masse journalière de coagulant actif nécessaire, puis la masse et le volume de solution commerciale à préparer en tenant compte de sa fraction massique active et de sa masse volumique. Arrondir le volume de solution au litre et présenter les calculs avec leurs unités.

Le dosage concerne le produit actif. La masse active journalière vaut 85 × 144 = 12 240 g, soit 12,24 kg. La solution commerciale ne contenant que 12 % de produit actif, sa masse est supérieure à celle du produit actif. Enfin, la masse volumique permet de convertir cette masse de solution en volume à préparer.

Grandeur	Application	Résultat
Produit actif	85 × 144	12,24 kg/j
Solution commerciale	12,24 ÷ 0,12	102 kg/j
Volume de solution	102 ÷ 1,10	92,73 L/j, soit 93 L/j

DR 1, dosage et préparation de la solution

Question	Grandeur recherchée	Relation et application numérique	Résultat avec unité
2.1	Volume journalier traité		
2.2	Masse journalière de produit actif		12,24 kg/j
2.2	Masse et volume de solution commerciale		102 kg/j ; 93 L/j
2.3	Surface minimale de décantation		
2.3	Surface disponible et conclusion		
2.4	Masse journalière de MES retirée		
3.1	Masse de matière sèche capturée		
3.1	Masse journalière de gâteau humide		
3.2	Volume de gâteau et capacité du filtre-presse		

✓ RÉPONSE À RETENIR

Produit actif : 12,24 kg/j ; solution commerciale : 102 kg/j, soit 93 L/j.

Question 2.3. Déterminer la surface minimale de décantation requise au débit nominal, calculer la surface utile disponible pour le décanteur circulaire de diamètre intérieur 4,50 m, puis conclure sur son adéquation. Arrondir les surfaces à 0,1 m².

Surface recherchée	Calcul	Résultat
Surface minimale	18 ÷ 1,20	15,0 m²
Surface disponible	π × 4,50² ÷ 4	15,9 m²

La surface minimale est obtenue en divisant le débit nominal par la charge hydraulique superficielle maximale. La surface disponible est celle de la zone circulaire utile, calculée avec le diamètre intérieur indiqué au DT 1. Comme 15,9 m² est supérieur à 15,0 m², le décanteur installé est adéquat pour le débit nominal.

DR 1, dimensionnement du décanteur

Question	Grandeur recherchée	Relation et application numérique	Résultat avec unité
2.1	Volume journalier traité		
2.2	Masse journalière de produit actif		
2.2	Masse et volume de solution commerciale		
2.3	Surface minimale de décantation		15,0 m²
2.3	Surface disponible et conclusion		15,9 m² ; adéquat
2.4	Masse journalière de MES retirée		
3.1	Masse de matière sèche capturée		
3.1	Masse journalière de gâteau humide		
3.2	Volume de gâteau et capacité du filtre-presse		

✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface minimale : 15,0 m² ; surface disponible : 15,9 m². Décanteur adéquat.

Question 2.4. Calculer la masse journalière de matières en suspension retirée à partir des concentrations d'entrée et de sortie et du volume journalier traité. Convertir correctement les unités et exprimer le résultat en kg/j.

La différence entre les concentrations d'entrée et de sortie est **420 − 24 = 396 mg/L**. Comme 1 mg/L équivaut à 0,001 kg/m³, cet écart correspond à 0,396 kg/m³. La masse journalière retirée est alors cette concentration retirée multipliée par le volume traité en 2.1 : **0,396 × 144 = 57,024 kg/j**.

DR 1, masse journalière de MES retirée

Question	Grandeur recherchée	Relation et application numérique	Résultat avec unité
2.1	Volume journalier traité	.....	.....
2.2	Masse journalière de produit actif	.....	.....
2.2	Masse et volume de solution commerciale	.....	.....
2.3	Surface minimale de décantation	.....	.....
2.3	Surface disponible et conclusion	.....	.....
2.4	Masse journalière de MES retirée	.....	57,024 kg/j .....
3.1	Masse de matière sèche capturée	.....	.....
3.1	Masse journalière de gâteau humide	.....	.....
3.2	Volume de gâteau et capacité du filtre-presse	.....	.....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Masse journalière de MES retirée : 57,024 kg/j.

3. Préparation de la production et conduite opératoire

Les boues séparées dans le décanteur sont déshydratées dans un filtre-presse dont les chambres, les cycles disponibles et les caractéristiques du gâteau sont données. Le candidat estime la production journalière de gâteau, vérifie la capacité de l'équipement et formalise les contrôles de préparation et de conduite du poste.

Question 3.1. À partir de la masse journalière de matières en suspension retirée, calculer la masse de matière sèche capturée avec un taux de capture de 90 %, puis la masse de gâteau humide produite pour une siccité de 25 %. Arrondir à 0,1 kg/j.

Le volume traité par jour est de $18 \times 8 = 144$ m³. L'écart de concentration vaut $420 - 24 = 396$ mg/L, soit $0{,}396$ kg/m³. La masse de MES retirée est donc $0{,}396 \times 144 = 57{,}024$ kg/j. Le filtre-presse en capture 90 % : $0{,}90 \times 57{,}024 = 51{,}3216$ kg/j de matière sèche. À 25 % de siccité, la masse humide est $51{,}3216 / 0{,}25 = 205{,}2864$ kg/j. Arrondir les deux masses à 0,1 kg/j.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Matière sèche capturée : 51,3 kg/j. Gâteau humide à 25 % de siccité : 205,3 kg/j.

Question 3.2. Calculer le volume journalier de gâteau humide à partir de sa masse volumique apparente, puis la capacité volumique journalière du filtre-presse à partir du nombre de chambres, du volume par chambre et du nombre de cycles. Indiquer si la capacité est suffisante.

Le volume journalier de gâteau humide vaut sa masse divisée par la masse volumique apparente : $205{,}2864 / 1050 = 0{,}1955$ m³/j, soit environ 0,196 m³/j. La capacité disponible est $8 \times 0{,}080 \times 3 = 1{,}92$ m³/j. Elle dépasse le volume de gâteau estimé : le filtre-presse peut traiter cette production journalière, selon les données retenues.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Gâteau : 0,196 m³/j. Capacité : 1,92 m³/j. Le filtre-presse est suffisamment dimensionné pour cette production.

Question 3.3. Compléter le DR 2 pour les étapes de préparation de la solution de coagulant, de vérification de la ligne de transfert, de démarrage de la coagulation-floculation, de surveillance du décanteur et de l'eau clarifiée, et de préparation et lancement du filtre-presse. Pour chaque étape, indiquer un contrôle observable et la conduite à tenir en cas d'anomalie.

À reporter dans les colonnes « Contrôle observable » et « Conduite à tenir en cas d'anomalie » du DR 2. Les contrôles portent sur la préparation, l'intégrité des équipements et le fonctionnement du traitement. Une anomalie impose de suspendre l'opération concernée, de la faire corriger et d'avertir le responsable lorsque nécessaire.

Étape	Contrôle observable	Conduite en cas d'anomalie
Préparation de la solution de coagulant	Produit et dosage conformes ; rétention, rinçage oculaire et EPI disponibles.	Ne pas préparer ; sécuriser et prévenir le responsable de poste.
Vérification de la ligne de transfert	Flexibles et raccords intacts, sans fuite.	Ne pas transférer ; faire réparer puis revérifier avant transfert.
Démarrage de la coagulation-floculation	Dosage correct, mélange en marche et flocs formés.	Suspendre ; vérifier le dosage et le mélange, puis alerter si nécessaire.
Surveillance du décanteur et de l'eau clarifiée	Décantation stable ; vérifier l'aspect de l'eau et les mesures de MES et de pH.	Alerter et corriger le fonctionnement ; contrôler la qualité avant le rejet.
Préparation et lancement du filtre-presse	Chambres et toiles en place ; fermeture et raccordements vérifiés.	Ne pas démarrer ; corriger l'anomalie et prévenir le responsable.

Le démarrage ou la reprise se fait après correction et vérification du point défaillant.

DR 2 complété : contrôles de préparation et de conduite

Étape	Contrôle observable avant ou pendant l'opération	Conduite à tenir en cas d'anomalie
Préparation de la solution de coagulant	Produit/dosage ; rétention, rince-œil et EPI	Ne pas préparer ; sécuriser, alerter
Vérification de la ligne de transfert	Flexible et raccords intacts, sans fuite	Pas de transfert ; réparer, revérifier
Démarrage de la coagulation-floculation	Dosage correct, mélange actif, flocs formés	Suspendre ; vérifier dosage et mélange
Surveillance du décanteur et de l'eau clarifiée	Décantation stable ; MES et pH contrôlés	Alerter, corriger ; contrôler avant rejet
Préparation et lancement du filtre-presse	Chambres, toiles et fermeture vérifiées	Ne pas démarrer ; corriger et prévenir

✓ RÉPONSE À RETENIR

DR 2 complété : vérifier les cinq étapes et suspendre, corriger puis alerter en cas d'anomalie.

4. Prévention et sécurité au poste

La préparation du coagulant et la conduite du filtre-presse exposent l'opérateur aux projections chimiques, aux énergies mécaniques et aux risques de glissade. Les consignes du site précisent les mesures de prévention, les équipements de protection et les actions à engager en cas de fuite ou d'intervention sur l'équipement.

Question 4.1. Pour la préparation et le transfert du coagulant, l'ouverture ou l'intervention sur le filtre-presse et la circulation autour des équipements sur sol humide, proposer pour chaque situation une mesure de prévention collective ou organisationnelle et un équipement de protection individuelle adapté. Reporter les réponses sur le DR 2.

Situation	Prévention collective ou organisationnelle	EPI adapté
Préparation et transfert du coagulant	Préparer sur rétention et vérifier les flexibles et raccords avant transfert.	Gants chimiques, protection oculaire et vêtement de protection.
Intervention sur le filtre-presse	Arrêter l'équipement, isoler les énergies et faire vérifier l'absence d'énergie résiduelle par une personne habilitée.	Gants et chaussures de sécurité adaptés à l'intervention.
Circulation sur sol humide	Balisage immédiat de la zone humide.	Chaussures de sécurité antidérapantes.

Choisir et porter les protections conformément à la fiche de poste.

DR 2 complété : mesures de prévention

Tableau d'analyse des risques et des mesures de prévention

Situation de travail	Mesure collective ou organisationnelle	Équipement de protection individuelle adapté
Préparation et transfert de la solution de coagulant	Rétention; contrôle des flexibles	Gants; lunettes; vêtement
Ouverture ou intervention sur le filtre-presse	Arrêt; isolement; contrôle habilité	Gants; chaussures de sécurité
Circulation sur un sol humide		
Fuite de flexible pendant un transfert : premières actions dans l'ordre	Balisage de la zone humide	Chaussures antidérapantes

✓ RÉPONSE À RETENIR

Rétention et contrôle des flexibles; isolement des énergies du filtre-presse; balisage du sol humide. EPI : protection chimique adaptée et chaussures de sécurité antidérapantes.

Question 4.2. **En cas de fuite d'un flexible pendant la préparation de la solution, indiquer dans l'ordre les premières actions à réaliser, depuis la sécurisation de la zone jusqu'à l'alerte et au traitement de l'incident, conformément aux consignes du DT 3.**

1. Arrêter le transfert si cela peut être fait sans exposition.
2. Éloigner les personnes, puis baliser la zone.
3. Prévenir le responsable de poste.
4. Appliquer la procédure locale de déversement.

Ne pas neutraliser ni nettoyer le produit sans appliquer la procédure du site.

DR 2 complété : premières actions en cas de fuite

Circulation sur un sol humide	1. Arrêter si cela est sûr
Fuite de flexible pendant un transfert : premières actions dans l'ordre	2. Éloigner; baliser la zone 3. Alerter; appliquer la procédure

✓ RÉPONSE À RETENIR

Arrêter le transfert si cela est sûr, éloigner les personnes, baliser, prévenir le responsable de poste, puis appliquer la procédure locale de déversement.

Question 4.3. **Avant une intervention nécessitant l'ouverture du filtre-presse, indiquer la vérification indispensable concernant les énergies et l'état de l'équipement, ainsi que la personne ou la fonction à prévenir selon les consignes du site.**

Avant l'ouverture, arrêter le filtre-presse et isoler toutes ses alimentations en énergie. Une personne habilitée vérifie l'absence d'énergie résiduelle et confirme que l'équipement est dans un état sûr.

Prévenir le responsable de poste avant l'intervention.

DR 2 : consigne avant ouverture du filtre-presse

Arrêter et isoler toutes les énergies.

Personne habilitée : vérifier l'absence d'énergie résiduelle.

Prévenir le responsable de poste.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Arrêt et isolement de toutes les énergies, puis vérification de leur absence par une personne habilitée. Prévenir le responsable de poste avant l'intervention.

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

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E2 du Bac professionnel Procédés de la chimie, de l'eau et des papiers-cartons, session 2026, porte le code 26-BCP-PCEPC-E2. D'une durée de 4 heures et de coefficient 4, elle étudie la clarification des effluents d'une papeterie, le dosage du coagulant, le dimensionnement du décanteur, la déshydratation des boues, la conduite opératoire et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le rendement d'abattement des MES se calcule par η = (Centrée - Csortie) / Centrée × 100.
- Le volume traité sur une période est V = Q × t, en vérifiant la cohérence des unités.
- La surface minimale de décantation s'obtient par Smin = Q / qs ; pour un décanteur circulaire, S = πD² / 4.
- La siccité est la fraction massique de matière sèche du gâteau : masse de gâteau humide = masse sèche / siccité.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer le dosage en produit actif de la quantité de solution commerciale à préparer.
- Convertir les concentrations de mg/L en kg/m³ avant de calculer une masse journalière en kg.
- Comparer les surfaces disponibles et requises, puis formuler explicitement une conclusion d'adéquation.
- Pour chaque contrôle opératoire, associer un signe observable à une conduite à tenir en cas d'anomalie.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la quantité de coagulant à préparer à partir du dosage indiqué ?

Calculer d'abord la masse active en multipliant le dosage actif par le volume traité. Diviser ensuite cette masse par la fraction massique active pour obtenir la masse de solution, puis utiliser sa masse volumique pour calculer son volume.

Q : Quelles précautions faut-il vérifier avant d'ouvrir le filtre-presse ?

L'équipement doit être arrêté, ses alimentations en énergie isolées et l'absence d'énergie résiduelle vérifiée par une personne habilitée. Les fiches de sécurité et les procédures du site doivent être consultées avant l'intervention.

Q : Comment organiser son temps et répartir ses efforts pendant l'épreuve ?

L'épreuve dure 4 heures et totalise 20 points : 4 points en partie 1, 7 en partie 2, 5 en partie 3 et 4 en partie 4. Prévoir du temps pour les calculs, les unités et les documents réponses.

Q : Qu'attend-on pour que les calculs soient considérés comme justifiés ?

Présenter la relation utilisée, l'application numérique, un résultat accompagné de son unité et la conclusion demandée. Le document réponse précise que les résultats sans unité ne sont pas pleinement justifiés.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacpropcepc.fr/assets/annales/bac-pro-pcepc/Opérations unitaires du génie des procédés/2026/Bac Pro PCEPC - Opérations unitaires du génie des procédés - 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.