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

Épreuve technologique, sous-épreuve B2 : Étude d’un procédé industriel

Session 2014 • Code sujet : **1406-IP T 22 DC** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Compréhension du procédé** (9 questions) — **Page 3**
2. **Bilan matière et bilan enthalpique sur le sécheur S1** (2 questions) — **Page 6**
3. **Bilan matière molaire sur le calcinateur K5** (1 question) — **Page 9**
4. **Régulation du chauffage de l’air du sécheur S1** (3 questions) — **Page 11**
5. **QHSE : risques chimiques, secours et maintenance** (4 questions) — **Page 14**
6. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 16**

Sujet officiel (PDF) : https://bacpropcepc.fr/assets/annales/bac-pro-pcepc/E2 - Étude d'un procédé/2014/Bac Pro PCEPC - E2 - Étude d'un procédé - Session 2014 - 3-Sujet.pdf

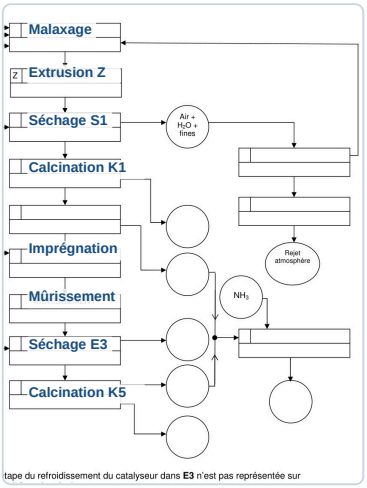
1. Compréhension du procédé

Le sujet porte sur la fabrication d'un support catalytique d'alumine calcinée, puis sur son imprégnation au nitrate de cobalt et les traitements associés. Il mobilise la lecture d'un schéma de procédé, les opérations unitaires, les réactions chimiques, des calculs de débits et les propriétés physiques de l'alumine.

Question 1.1. À partir de la description et du schéma du procédé, compléter le schéma de principe en indiquant les noms ou formules des produits, les opérations unitaires, leurs repères et les conditions opératoires.

Le schéma présente la préparation du support par malaxage, extrusion Z, séchage S1 et calcination K1, puis son imprégnation au nitrate de cobalt, son mûrissement, son séchage E3 et sa calcination K5. Les produits principaux sont la boehmite AlOOH, l'alumine Al_2O_3, le nitrate de cobalt $Co(NO_3)_2$ et l'oxyde de cobalt CoO. Les annotations sur le schéma indiquent les opérations et repères identifiables. Le refroidissement en E3 n'est pas représenté, conformément à la remarque du sujet.

Opérations et repères du procédé



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

AlOOH est extrudé, séché et calciné en Al_2O_3, puis imprégné de $Co(NO_3)_2$, mûri, séché et calciné en catalyseur.

Question 1.2. Identifier le mode de séchage utilisé dans le séchoir tunnel parmi la convection, la conduction et le rayonnement.

Dans un séchoir tunnel, l'air chaud circule au contact du produit humide. Il lui transfère l'énergie nécessaire à l'évaporation de l'eau, puis emporte la vapeur produite. Le transfert thermique est donc associé au mouvement de l'air, qui est un fluide en circulation. Il s'agit d'un séchage par convection, et non principalement par conduction à travers une paroi ou par rayonnement.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Le séchage dans le séchoir tunnel s'effectue par convection, grâce à la circulation de l'air chaud au contact du produit.

Question 1.3. **Pour chacune des calcinations réalisées dans K1 et K5, identifier l'origine du NO_2 rejeté en évaluant les propositions concernant la décomposition de l'acide nitrique, la transformation de la boehmite en alumine, l'air et l'oxydation du sel métallique en oxyde métallique.**

En K1, la transformation de la boehmite en alumine produit de l'eau, pas de NO_2. Le NO_2 provient de la décomposition de l'acide nitrique. En K5, le nitrate de cobalt se transforme en CoO en libérant du NO_2 et de l'O_2. Le NO_2 n'est donc attribué ni à l'air ni à la transformation de la boehmite. Pour la seconde calcination, la proposition pertinente est l'oxydation du sel métallique en oxyde métallique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> K1 : décomposition de HNO_3. K5 : transformation du nitrate de cobalt en CoO, avec dégagement de NO_2.

Question 1.4. **À partir de la production prévue de 10 tonnes par jour d'alumine calcinée, déterminer le débit horaire correspondant en kg/h.**

La production prévue est de 10 t d'alumine par jour, soit 10 000 kg/j. Une journée comptant 24 h, le débit horaire est : **10 000 / 24 = 416,7 kg/h**. Ce résultat correspond au débit massique d'Al_2O_3 calcinée fabriquée, sans inclure les autres constituants du procédé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Débit horaire d'alumine calcinée Al_2O_3 : **416,7 kg/h**.

Question 1.5. **À partir de la réaction totale $2\,AlOOH(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + H_2O(g)$, déterminer le débit massique horaire d'AlOOH nécessaire ainsi que le débit d'eau de constitution produit lors de la calcination, en utilisant les masses molaires fournies.**

La stœchiométrie indique que 2 mol d'AlOOH donnent 1 mol d'Al_2O_3 et 1 mol d'eau. Pour 416,7 kg/h d'Al_2O_3, les masses molaires fournies donnent : AlOOH = 416,7 × (2 × 60 / 102) ; H_2O = 416,7 × (18 / 102). L'eau calculée est l'eau de constitution formée pendant la calcination.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Débit d'AlOOH requis : **490,2 kg/h**. Débit d'eau de constitution produit : **73,5 kg/h**.

Question 1.6. **Déterminer le débit massique horaire de solution d'acide nitrique à 50 % à introduire dans le malaxeur, sachant que l'acide nitrique pur représente 3 % de la quantité de support catalytique fabriqué.**

Le débit de support Al_2O_3 est de 416,7 kg/h. L'acide nitrique pur doit représenter 3 % de ce débit : 416,7 × 0,03 = 12,5 kg/h. Comme la solution contient 50 % massique de HNO_3, son débit total vaut 12,5 / 0,50 = 25 kg/h. Il s'agit du débit de solution à introduire dans le malaxeur.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Débit de solution d'acide nitrique à 50 % : **25 kg/h**.

Question 1.7. À partir d'une solution aqueuse contenant 17 % en masse de CoO, déterminer le pourcentage massique correspondant en $Co(NO_3)_2$ à l'aide de la réaction fournie.

La réaction montre qu'une mole de $Co(NO_3)_2$ produit une mole de CoO. Les masses correspondantes sont 182,9 kg de nitrate pour 74,9 kg de CoO. Pour une solution contenant 17 % de CoO, la teneur équivalente en nitrate est donc : 17 × 182,9 / 74,9 = 41,5 %. Cette conversion conserve la masse totale de la solution comme base du pourcentage.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Teneur massique correspondante en $Co(NO_3)_2$: **41,5 %**.

Question 1.8. Indiquer deux propriétés physiques de l'alumine calcinée.

Deux propriétés physiques pertinentes de l'alumine calcinée sont son aspect de solide blanc et son insolubilité dans l'eau. Ces caractéristiques permettent de décrire directement son état et son comportement au contact de l'eau. La dureté élevée peut également être citée comme propriété physique, mais deux propriétés suffisent pour répondre à la question.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'alumine calcinée est un solide blanc, insoluble dans l'eau.

Question 1.9. Indiquer si l'alumine calcinée peut rayer la boehmite, une vitre et le corindon.

Un matériau raye un autre matériau si sa dureté est supérieure. L'alumine calcinée est plus dure que la boehmite et qu'une vitre : elle peut donc les rayer. Le corindon, forme cristalline très dure de l'alumine, est plus résistant à la rayure que l'alumine calcinée courante. Cette dernière ne raye donc pas le corindon.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Boehmite : oui. Vitre : oui. Corindon : non.

2. Bilan matière et bilan enthalpique sur le sécheur S1

L'étude concerne le séchage de la boehmite dans le sécheur S1, avec des données de composition massique et de débit pour les flux entrants et sortants. L'air est chauffé par un échangeur alimenté en vapeur, dont le débit doit être déterminé par bilan enthalpique.

Bilan matière massique

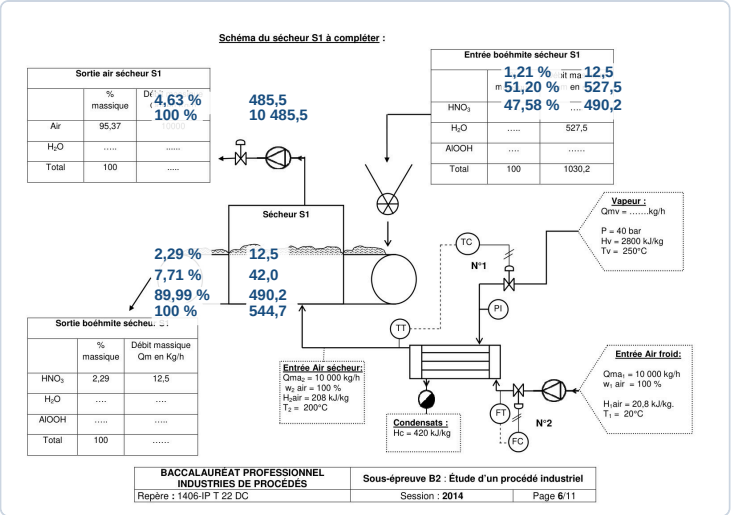
Question 2.1. Effectuer le bilan matière massique sur le sécheur S1, détailler les calculs et compléter le schéma fourni avec les pourcentages massiques et les débits manquants des flux entrants et sortants. Le débit de vapeur est à déterminer à la question 2.2.

Le débit d'air sec est conservé : 10 000 kg/h représentent 95,37 % de l'air humide sortant. Le débit d'eau entraînée vaut donc 10 000 × (100 − 95,37) / 95,37 = 485,5 kg/h. Le bilan d'eau donne 527,5 − 485,5 = 42,0 kg/h dans la boehmite sortante. L'AlOOH et HNO_3 ne sont pas entraînés par l'air : leurs débits restent respectivement 490,2 et 12,5 kg/h. Les pourcentages massiques sont calculés en divisant chaque débit par le débit total de son flux.

Flux	Constituant	% massique	Débit (kg/h)
Entrée boehmite	HNO_3	1,21	12,5
	H_2O	51,20	527,5
	AlOOH	47,58	490,2
	Total	100	1 030,2
Sortie air	Air	95,37	10 000
	H_2O	4,63	485,5
	Total	100	10 485,5
Sortie boehmite	HNO_3	2,29	12,5
	H_2O	7,71	42,0
	AlOOH	89,99	490,2
	Total	100	544,7

Le bilan global est équilibré : 11 030,2 kg/h entrent et sortent.

Schéma du sécheur S1 complété



✓ RÉPONSE À RETENIR

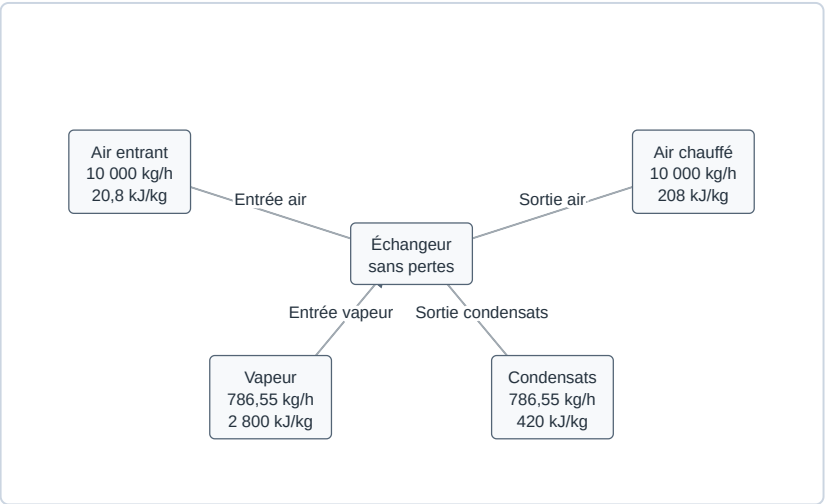
Air humide sortant : 10 485,5 kg/h, dont 485,5 kg/h d'eau. Boehmite sortante : 544,7 kg/h, dont 42,0 kg/h d'eau.

Bilan enthalpique

Question 2.2. Effectuer le bilan enthalpique de l'échangeur qui chauffe l'air et déterminer le débit de vapeur de chauffe à 40 bar. Considérer un rendement de 100 % et aucune perte vers l'extérieur, et détailler les calculs à partir de la relation d'enthalpie fournie.

Sans pertes, le bilan fourni s'écrit : $Q_{mv} \times 2\,800 + 10\,000 \times 20{,}8 = Q_{mv} \times 420 + 10\,000 \times 208$. En regroupant les termes en vapeur, $Q_{mv} \times (2\,800 - 420) = 10\,000 \times (208 - 20{,}8)$. Ainsi, $Q_{mv} = 1\,872\,000 / 2\,380 = 786{,}55$ kg/h. La chaleur cédée par la vapeur est égale à celle reçue par l'air : 1 872 000 kJ/h de chaque côté.

Bilan enthalpique de l'échangeur d'air



Échange thermique sans pertes : la chaleur cédée par la vapeur est égale à celle reçue par l'air.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Débit de vapeur de chauffe à 40 bar : 786,55 kg/h, pour un échange thermique sans perte et un rendement de 100 %.

3. Bilan matière molaire sur le calcinateur K5

Le calcinateur K5 transforme le nitrate de cobalt contenu dans l'alumine imprégnée en oxyde de cobalt, avec production de NO_2 et d'O_2. Le bilan suppose un rendement et un taux de conversion de 100 % et s'appuie sur les débits molaires d'entrée et les masses molaires indiquées.

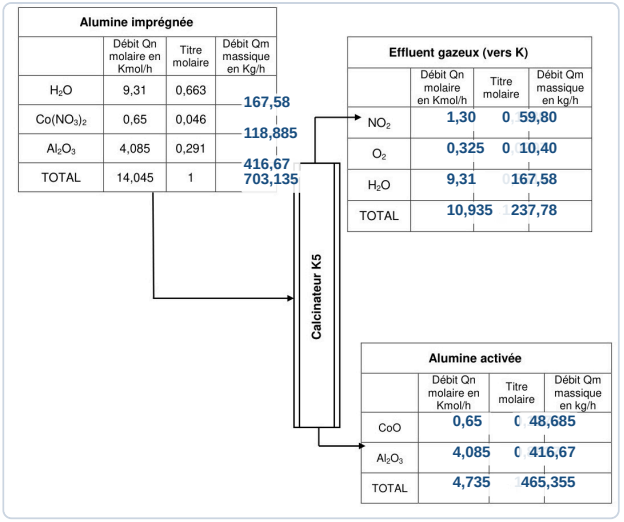
Question 3. À partir de la réaction $Co(NO_3)_2(s) \rightarrow CoO(s) + 2\ NO_2(g) + 1/2\ O_2(g)$, effectuer le bilan matière molaire du calcinateur K5, désigné C2 dans la consigne, et compléter les tableaux de l'alumine imprégnée, de l'effluent gazeux et de l'alumine activée avec les débits molaires, les titres molaires et les débits massiques. Détailler les calculs, vérifier le débit d'Al_2O_3 indiqué et contrôler la conservation de la matière entre les entrées et les sorties.

Selon la réaction, 0,65 kmol/h de $Co(NO_3)_2$ donnent 0,65 kmol/h de CoO, 1,30 kmol/h de NO_2 et 0,325 kmol/h de O_2. L'eau et l'alumine traversent le calcinateur sans réagir. Chaque titre molaire est le débit molaire de l'espèce divisé par le débit molaire total de son courant.

Courant	Espèce	Qn (kmol/h)	Titre molaire	Qm (kg/h)
Entrée	H_2O	9,31	0,663	167,58
Entrée	$Co(NO_3)_2$	0,65	0,046	118,885
Entrée	Al_2O_3	4,085	0,291	416,67
Entrée	Total	14,045	1	703,135
Effluent gazeux	NO_2	1,30	0,1189	59,80
Effluent gazeux	O_2	0,325	0,0297	10,40
Effluent gazeux	H_2O	9,31	0,8514	167,58
Effluent gazeux	Total	10,935	1	237,78
Alumine activée	CoO	0,65	0,1373	48,685
Alumine activée	Al_2O_3	4,085	0,8627	416,67
Alumine activée	Total	4,735	1	465,355

Les débits massiques se calculent par Qm = Qn × M. Ainsi, l'alumine vaut 4,085 × 102 = 416,67 kg/h, conformément au débit du tableau. La somme des masses entrantes égale celle des deux courants sortants : la conservation de la matière est vérifiée.

Tableaux du bilan matière K5 complétés



✓ RÉPONSE À RETENIR

Entrée : 703,135 kg/h. Sorties : 237,78 kg/h d’effluent gazeux et 465,355 kg/h d’alumine activée. Bilan matière équilibré.

4. Régulation du chauffage de l’air du sécheur S1

Le sécheur S1 est équipé de deux boucles de régulation liées au chauffage de l’air. Les tâches portent sur l’identification de leurs grandeurs réglées et réglantes, du type de vanne et du sens d’action, l’ajout d’une boucle de pression et l’évolution des paramètres en fonctionnement.

Question 4.1. Décrire les deux boucles de régulation du chauffage de l’air utilisé dans S1 en complétant le tableau : grandeur réglée, grandeur réglante, type de vanne et sens d’action du régulateur pour la boucle de température N°1 et la boucle de débit N°2.

Boucle	Grandeur réglée	Grandeur réglante	Type de vanne	Sens d’action du régulateur
N°1 température	Température de l’air à l’entrée du sécheur	Débit de vapeur de chauffe	FMA	Inverse
N°2 débit	Débit d’air froid	Débit d’air froid	OMA	Direct

La boucle N°1 mesure la température de l’air chauffé et agit sur la vapeur. La boucle N°2 mesure le débit d’air froid et agit sur la vanne de cette conduite. En action inverse, une hausse de température entraîne une baisse du signal de commande de la vanne FMA. En action directe, une hausse du débit mesuré entraîne une hausse du signal de commande de la vanne OMA.

Tableau des boucles de régulation complété

Boucle de régulation	Grandeur réglée	Grandeur réglante	Type de vanne	Sens d’action du régulateur
N°1 : température	T air entrée sécheur	Débit vapeur	FMA	Inverse
N°2 : débit	Débit air froid	Débit air froid	OMA	Direct

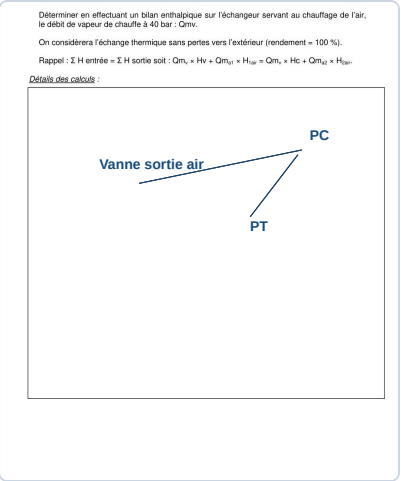
✓ RÉPONSE À RETENIR

N°1 : température d’entrée, débit de vapeur, FMA, action inverse. N°2 : débit d’air froid, débit d’air froid, OMA, action directe.

Question 4.2. Représenter sur le schéma de l’installation une boucle de régulation de la pression dans le sécheur, agissant sur le débit d’air en sortie, afin d’améliorer le procédé de séchage.

Placer un capteur de pression dans le sécheur S1 et transmettre sa mesure à un régulateur PC. Celui-ci commande une vanne sur la conduite de sortie d’air. Si la pression augmente, la vanne s’ouvre davantage pour évacuer plus d’air et ramener la pression vers sa consigne.

Boucle de pression ajoutée au schéma du sécheur S1



✓ RÉPONSE À RETENIR

Capteur de pression dans S1, régulateur PC et vanne de réglage sur la sortie d'air.

Question 4.3. Compléter le tableau des évolutions des paramètres du sécheur S1 pour les variations indiquées du débit d'air froid, de sa température et de la pression de vapeur de chauffe. Indiquer également les variations de la grandeur de réglage des boucles N°1 et N°2 nécessaires pour maintenir une marche normale.

Variation imposée	T° vapeur de chauffe	T° air à l'entrée du sécheur	Réglage boucle N°1	Réglage boucle N°2
Débit d'air froid ↑, T° air froid ↑, pression vapeur ↓	Diminue	Indéterminée : effets opposés	Selon l'écart de température mesuré	Diminuer le débit d'air
T° air froid ↑	Constante	Augmente	Diminuer le débit de vapeur	Inchangé
Débit d'air froid ↓	Constante	Augmente	Diminuer le débit de vapeur	Augmenter le débit d'air

Pour la première ligne, la hausse du débit et celle de la température d'air froid, combinées à la baisse de pression vapeur, produisent des effets concurrents sur la température d'entrée. Sans connaître leur amplitude, son évolution et la correction de la boucle N°1 ne peuvent pas être déterminées à l'avance.

Tableau des évolutions et réglages complété

Évolutions paramètres sécheur S1					Variation de la grandeur de réglage	
Débit air froid	T°C air froid	Pression vapeur chauffe	T°C vapeur de chauffe	T°C entrée air sécheur	Boucle N°1 (température)	Boucle N°2 (débit)
→	→	↘	↓	Indét.	Selon écart	↓ air
→	↗	→	=	↑	↓ vapeur	=
↘	→	→	=	↑	↓ vapeur	↑ air

✓ RÉPONSE À RETENIR

Ligne 1 : T° vapeur en baisse, mais T° d'entrée et correction N°1 indéterminables sans amplitudes. Lignes 2 et 3 : la T° d'entrée monte, donc la boucle N°1 réduit la vapeur.

5. QHSE : risques chimiques, secours et maintenance

Les situations étudiées concernent la manipulation du nitrate de cobalt, un malaise pouvant être lié à une fuite de NO_2 et une intervention de maintenance par une entreprise extérieure dans un atelier en fonctionnement. Le sujet demande aussi pourquoi utiliser le nitrate de cobalt en solution aqueuse plutôt qu'à l'état solide.

Question 5.1. Indiquer les risques spécifiques liés à la manipulation du nitrate de cobalt ainsi que les mesures de protection collectives et individuelles à mettre en œuvre lors de son utilisation.

Le nitrate de cobalt peut être nocif ou toxique, notamment par inhalation de poussières ou ingestion. Il peut sensibiliser, présenter un risque cancérogène et favoriser un incendie car il est comburant. Il présente également un danger pour le milieu aquatique.

- **Protection collective :** privilégier un transfert fermé, le captage des poussières et une ventilation adaptée ; prévoir des moyens de nettoyage et de gestion des déversements.
- **Protection individuelle :** porter des gants compatibles, des lunettes et une tenue de protection ; utiliser une protection respiratoire adaptée si le risque d'exposition persiste. Éviter de manger ou boire dans la zone et se laver les mains.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Limiter les poussières par confinement et captage ; porter gants, lunettes et tenue adaptée. Prévenir l'inhalation, l'ingestion, l'incendie et les rejets dans l'environnement.

Question 5.2. Dans le cas d'un malaise d'un agent pouvant être lié à une fuite de vapeur de NO_2 issue de la décomposition thermique de l'acide nitrique et du nitrate de cobalt, décrire brièvement l'intervention à réaliser pour lui porter secours.

Le NO_2 est un gaz très toxique pouvant provoquer une atteinte pulmonaire grave, parfois retardée. Ne pas pénétrer dans la zone contaminée sans formation et appareil respiratoire isolant. Alerter les secours et déclencher l'évacuation.

1. Isoler la zone et arrêter la fuite uniquement si cela peut être fait sans danger ; ventiler seulement sans exposer d'autres personnes.
2. Une fois la victime accessible en sécurité, la transporter à l'air frais et la maintenir au repos.
3. Surveiller conscience et respiration, puis transmettre les informations aux secours. Oxygène ou réanimation uniquement par une personne formée ; ne pas pratiquer de bouche-à-bouche sans dispositif de protection. Toute victime exposée doit être évaluée médicalement, même si elle semble aller mieux.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Ne pas entrer sans appareil respiratoire isolant. Alerter et évacuer, isoler la zone, puis secourir la victime à l'air frais en attendant une prise en charge médicale.

Question 5.3. Avant l'intervention d'une entreprise extérieure sur une partie arrêtée de l'installation alors que l'atelier reste en fonctionnement, indiquer les actions à mettre en œuvre, puis résumer les consignes de sécurité à transmettre au personnel de maintenance.

Avant les travaux, effectuer une inspection commune et coordonner l'intervention avec l'atelier en fonctionnement. Définir les limites de la zone et les interfaces avec les équipements en marche, informer les équipes et établir le plan de prévention.

Arrêter et consigner la partie concernée : isoler les énergies et les fluides, condamner et signaler les organes, puis purger ou vidanger si nécessaire. Vérifier l'absence de danger avant d'autoriser le début des travaux. Expliquer aux intervenants les risques du site, les circulations, les EPI requis et les procédures d'alerte. Toute anomalie ou évolution du danger impose l'arrêt des travaux et l'information du responsable.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Coordonner et baliser l'intervention, établir le plan de prévention, consigner et vérifier l'installation. Informer les intervenants des risques, des EPI et des consignes d'alerte.

Question 5.4. Expliquer pourquoi il est préférable d'utiliser le nitrate de cobalt en solution aqueuse plutôt que sous forme solide.

La solution aqueuse se dose et se répartit plus facilement sur le support, ce qui favorise une imprégnation homogène et une composition maîtrisée. Elle évite aussi la manipulation d'une poudre susceptible de former des poussières inhalables et de contaminer les surfaces. Elle réduit ainsi l'exposition aux poussières de nitrate de cobalt, tout en nécessitant des précautions contre les éclaboussures et le contact avec la solution.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La solution aqueuse facilite le dosage et l'imprégnation homogène, tout en limitant la formation de poussières de nitrate de cobalt.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2014)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E2, sous-épreuve B2 du baccalauréat professionnel Industries de procédés, relève de la session 2014. Le sujet 1406-IP T 22 DC dure 3 heures et a un coefficient 3. Il étudie la fabrication et l'imprégnation d'un support catalytique d'alumine, les bilans de séchage et de calcination, la régulation du procédé et les exigences QHSE.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Un bilan matière compare les débits entrants et sortants, pour chaque constituant et pour le débit total.
- La stœchiométrie d'une réaction relie les quantités de matière par les coefficients de l'équation chimique équilibrée.
- Sans pertes, le bilan enthalpique d'un échangeur s'écrit : somme des enthalpies entrantes égale somme des enthalpies sortantes.
- Une boucle de régulation associe une grandeur mesurée, un régulateur et une action sur une grandeur réglante par un organe final.

Points de vigilance & attentes du jury

- Vérifier les unités et convertir les débits journaliers en débits horaires avant tout calcul.
- Distinguer les pourcentages massiques des titres molaires et préciser la base de calcul.
- Appliquer les coefficients stœchiométriques et vérifier la conservation de la matière dans le calcinateur.
- Sur les schémas de régulation, repérer les capteurs, régulateurs et vannes et préciser le sens d'action demandé.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment organiser un bilan matière sur le sécheur S1 ?

Définissez d'abord les flux entrants et sortants, puis établissez le bilan du débit total et de chaque constituant. Utilisez les fractions massiques pour calculer les débits partiels et vérifiez que les sommes concordent.

Q : Comment utiliser l'équation de réaction dans le bilan de K5 ?

Convertissez les débits connus en quantités de matière, puis appliquez les rapports donnés par les coefficients stœchiométriques. Convertissez ensuite les quantités obtenues en débits massiques avec les masses molaires fournies.

Q : Comment gérer le temps dans cette épreuve de trois heures ?

Répartissez le temps entre les cinq exercices en tenant compte de leurs points : procédé, bilans, régulation et QHSE. Gardez une marge pour vérifier unités, calculs, tableaux complétés et schémas.

Q : Quels éléments favorisent une réponse bien notée par le jury ?

Présentez les calculs avec les relations utilisées, les unités et les résultats clairement identifiés. Complétez les champs demandés dans les schémas et tableaux, et formulez des réponses de sécurité précises et adaptées.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacpropcepc.fr/assets/annales/bac-pro-pcepc/E2 - Étude d'un procédé/2014/Bac Pro PCEPC - E2 - Étude d'un procédé - Session 2014 - 3-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.