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

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

INDUSTRIES DE PROCÉDÉS

SESSION **2013**

ÉPREUVE **E2** : ÉPREUVE TECHNOLOGIQUE

Sous épreuve **B2** : **ÉTUDE D'UN PROCÉDÉ INDUSTRIEL**

Calculatrice autorisée, conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 Novembre 1999
Aucun document autorisé

*Le dossier se compose de **15** pages, numérotées de **1/15** à **15/15**.*
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce dossier sera rendu dans sa totalité, agrafé dans une copie anonymée.

DOSSIER TRAVAIL		
BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL **INDUSTRIES DE PROCÉDÉS**	**E2** : Épreuve technologique Sous-épreuve **B2** : **Étude d'un procédé industriel**	
Session : **2013**	Coef : **3**	Durée : **3** heures
Repère : 1306-IP T 22	Ce dossier comporte **15** pages	Page **1**/15

BARÈME

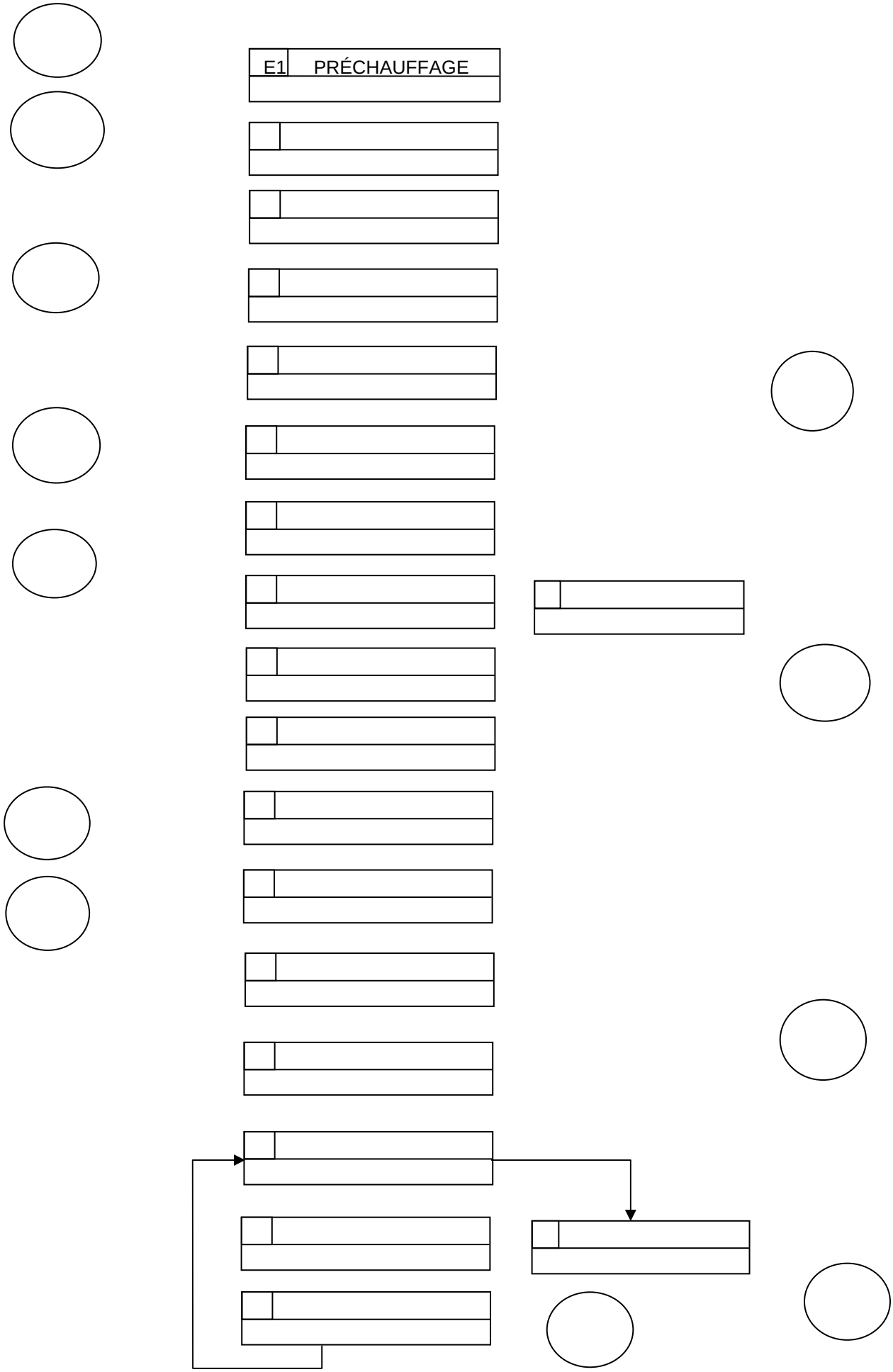
Compréhension du procédé	Page 2	/17
Analyse des matières saponifiables	Page 5	/8
Bilan thermique	Page 6	/9
Prévention des risques professionnels	Page 10	/4
Vérification des stocks de matières premières	Page 11	/5
Conduite des centrifugeuses S3 et S4	Page 12	/6
Intervention de maintenance sur la cuve de décoloration K1	Page 13	/11
Total		/60

PARTIE 1 : COMPRÉHENSION DU SITE

Vous venez d'être engagé dans une entreprise de raffinage d'huile de soja. Lors de votre prise de fonction, vous suivez une formation sur le site. Vous devez alors valider cette formation en répondant au questionnaire de cette première partie.

1. <u>Compréhension du procédé</u> *(17 points)*

1.1. ***Complétez le schéma de principe page 3/15 en s'aidant du dossier ressources pages 2/14, 3/14, 4/14.*** *(12 pts)*


E1 PRÉCHAUFFAGE

1.2. Indiquez par des croix, à quelle étape principale sont éliminées les différentes impuretés à l'aide du tableau de spécification de l'huile de soja à la page 4/14 du dossier ressources (suivez l'exemple de l'humidité). *(1,5 pt)*

	Huile brute	En sortie de neutralisation	En sortie des lavages	En sortie séchage	En sortie décoloration	En sortie désodorisation
Humidité				x		
Phosphatides						
Matières insaponifiables						
Acidité oléique						
Chlorophylle						
Fer						
Tocophérols						

1.3. Que signifie le terme ppm ? *(0,5 pt)*

1.4. Reliez chacune des pannes avec sa conséquence sur le procédé : *(3 pts)*

La vanne de distribution de terres rares est bouchée	•	•	Il y a des risques de saponification dans la centrifugeuse
L'adoucisseur tombe en panne	•	•	La température diminue : toutes les matières volatiles ne sont plus éliminées.
L'échangeur E5 est encrassé	•	•	La décoloration ne se fait plus

2. <u>Analyse des matières saponifiables : mesure de l'indice de saponification</u> *(8 points)*

Une analyse des matières saponifiables est réalisée sur le produit fini. Répondez aux questions ci-dessous en vous aidant du protocole des pages 6/14 et 7/14 du dossier ressources.

2.1. Quel est le rôle de l'éthanol dans le protocole de dosage ? *(0,5 pt)*

2.2. Quel est l'utilité du montage de reflux total ? *(0,5 pt)*

2.3. Écrivez et équilibrez la réaction de dosage entre la potasse et l'acide sulfurique : *(1 pt)*

2.4. Déterminez les masses molaires de la potasse et l'acide sulfurique : *(1 pt)*

Données : masses molaires atomiques :

K = 39 g/mol O = 16 g/mol H = 1 g/mol S = 32 g/mol

2.5. Complétez le tableau suivant : *(3 pts)*

		Témoin	Dosage
Volume d'acide coulé	*ml*	*9,8*	*1,3*
Nombre de moles d'acide coulé	*mol*		
Nombre de moles de KOH qui a réagit avec l'acide	*mol*		
Masse de KOH qui a réagit avec l'acide	*g*		

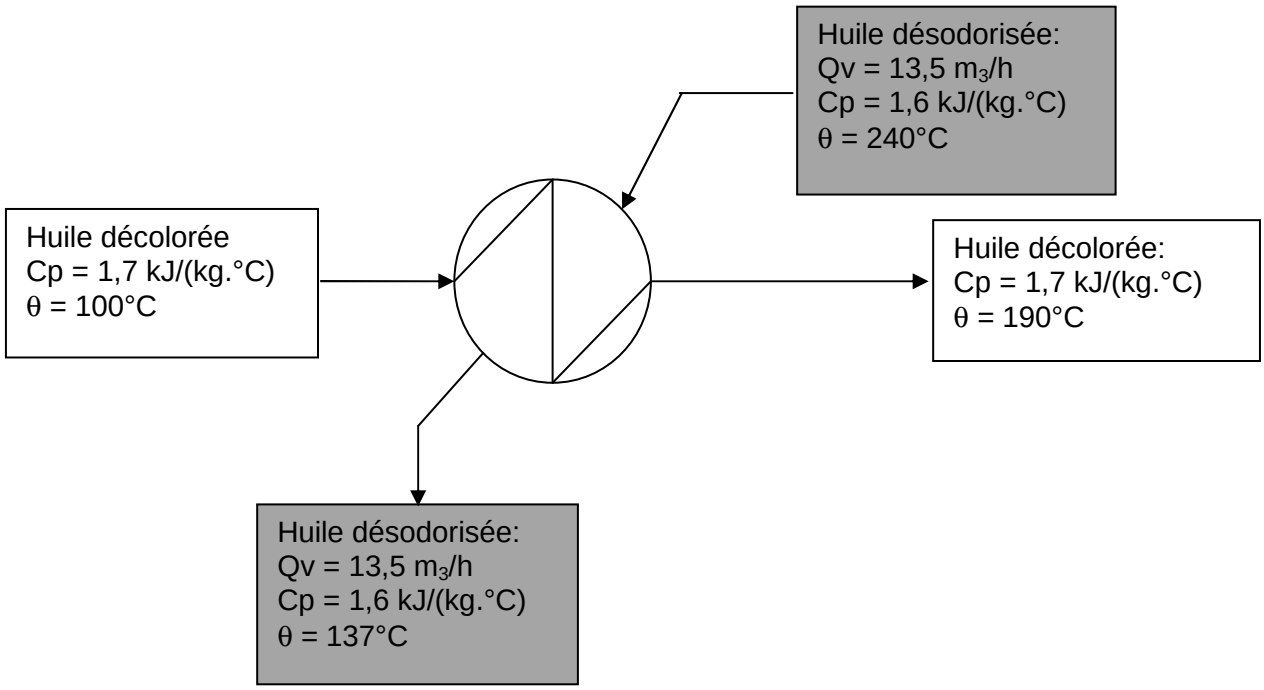
Détail des calculs :

2.6. Déduisez l'Indice de Saponification (IS) de l'huile de soja : *(0,5 pt)*

2.7. Interprétez ce résultat. *(0,5 pt)*

3. Bilan thermique *(9 points)*

L'huile décolorée à 100°C, après filtration, entre dans un économiseur de vapeur E4 afin d'échanger la chaleur avec l'huile désodorisée qui se trouve du côté calandre, de cette manière la température de l'huile décolorée atteint les 190°C.

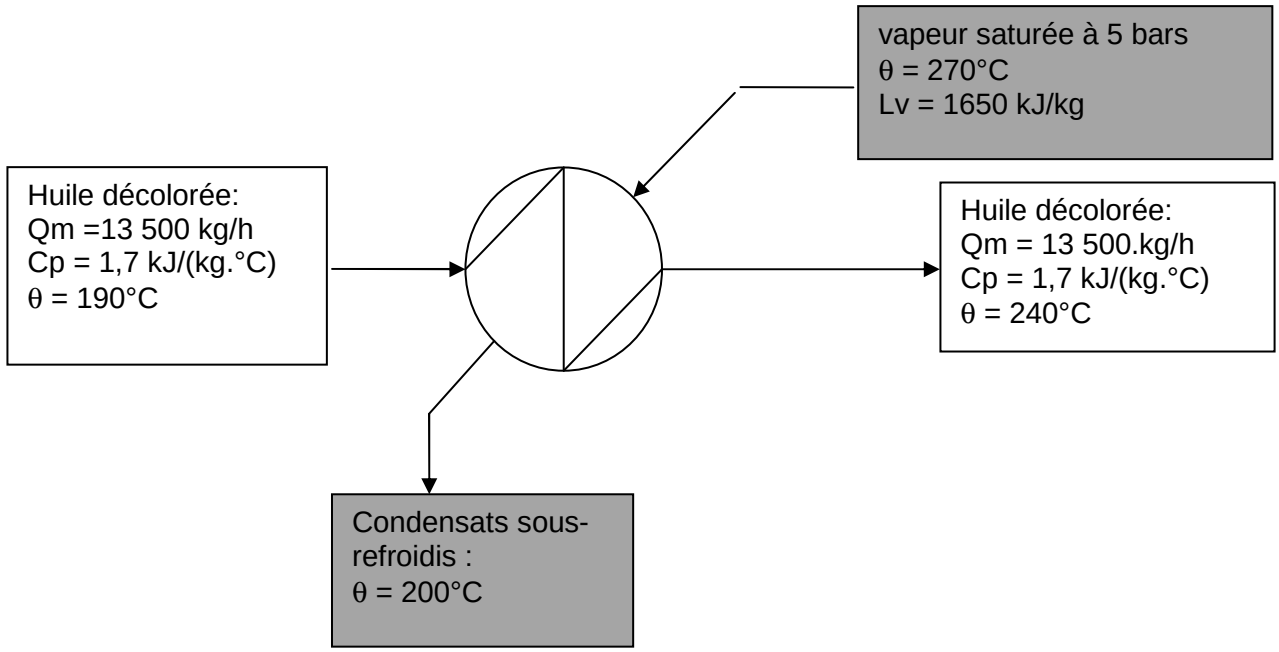


3.1. Précisez le sens de circulation des flux (co-courant ou contre-courant). Justifiez votre réponse en traçant les profils de températures. *(1 pt)*

3.2. En supposant les pertes négligeables, calculer le débit massique d'huile décolorée nécessaire à cet échange en vous aidant du formulaire de Thermique page 10/14 du dossier ressources. *(2 pts)*

L'huile décolorée sortant de ce premier échangeur est ensuite réchauffée dans l'échangeur multitubulaire E5 à contre-courant par de la vapeur d'eau jusqu'à 240°C.
On supposera que le débit d'huile décolorée est de : 13 500 kg/h.
Le rendement thermique étant de 93 %, calculer le débit de vapeur nécessaire.

3.3. Calculer le débit de vapeur nécessaire : *(3 pts)*



Détail des calculs :

3.4. Calculer la différence de température logarithmique moyenne ΔT_{ln} *(1 pt)*

3.5. Calculer la surface d'échange totale S. *(1 pt)*

3.6. En déduire le nombre de tubes nécessaires. *(1 pt)*

4. Prévention des risques professionnels *(4 points)*

Le principal réactif présentant des risques à l'utilisation est la soude caustique.
Complétez la fiche produit en vous aidant de l'extrait de la fiche toxicologique FT20 des pages 11/14, 12/14, 13/14 et 14/14 du dossier ressources.

IDENTITÉ	
Nom :	
Synonyme :	
Formule chimique :	
N° CAS :	
Pictogramme(s) :	

LES RISQUES ET CONSEILS DE PRUDENCE	
Liste des phrases de risques	*Liste des phrases de conseil de prudence*

LES PRÉVENTIONS		
Stockage ***Séparer des acides forts, des métaux, des aliments et des produits alimentaires. Conserver au sec. Bien fermer. Conserver dans un endroit avec un sol en béton résistant à la corrosion***	*EPI*	*Pollution*

LES PREMIERS SECOURS		
En cas d'ingestion ***Rincer la bouche. NE PAS faire vomir. Donner abondamment à boire. Consulter un médecin.***	*En cas d'inhalation*	*En cas de contact avec la peau*

PARTIE 2 : INTERVENTIONS SUR SITE

Vous êtes opérationnel. Vous commencez votre service. Ce paragraphe décrira votre journée du Lundi. Elle se décomposera en plusieurs tâches : une tournée d'inspection des ouvrages, des relevés, des dosages,…

1. Vérification des stocks des matières premières *(5 points)*

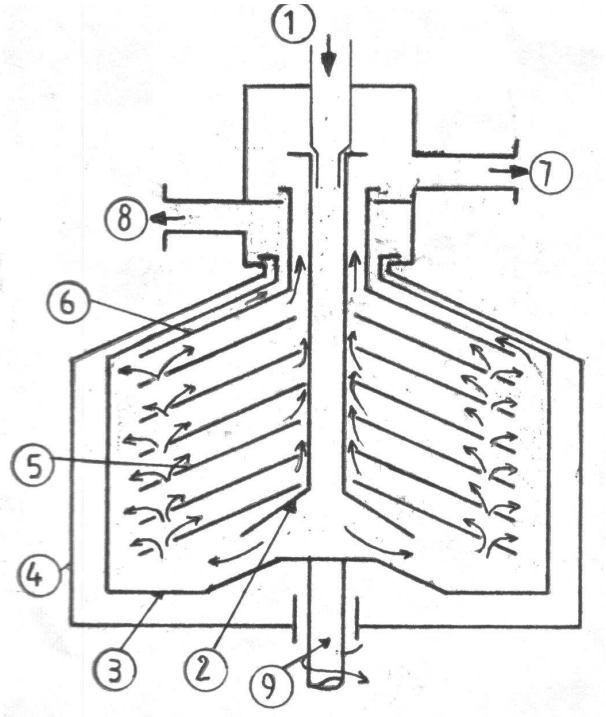
Application : consommation de l'acide phosphorique.
Le poste de conditionnement nécessite une proportion de 500 g d'acide phosphorique pur pour 1000 kg d'huile. Or vous avez réceptionné 14 tonnes d'acide dilué à 25 % en masse. Le débit d'huile à conditionner est de 360 tonnes/jour.

1.1. Quel débit massique horaire d'acide phosphorique dilué devez-vous relever sur le poste ? *(2 pts)*

1.2. Comparez votre résultat à la valeur que vous pouvez lire sur la supervision : (voir page 5/14 du dossier ressources) sachant qu'un écart de 5 % est admis. *(1 pt)*

1.3. Le camion de livraison vient dans 25 jours, avez vous assez d'autonomie ou bien devez vous le rappeler pour décaler la date de livraison ? *(1 pt)*

2. Conduite des centrifugeuses S3 et S4 *(6 points)*



2.1. Complétez la nomenclature : *(4 pts)*

	Disques
	Carter
6	Cloison
	Soutirage du liquide léger
	Soutirage du liquide lourd

	Arbre de rotation
	Alimentation
	Goulotte d'alimentation
	Bol

2.2. Au vu des modifications de conduite ci-dessous, précisez le sens d'évolution de la centrifugation, à l'aide des flèches. *(2 pts)*

Légende : ↗ = augmente ↘ = diminue

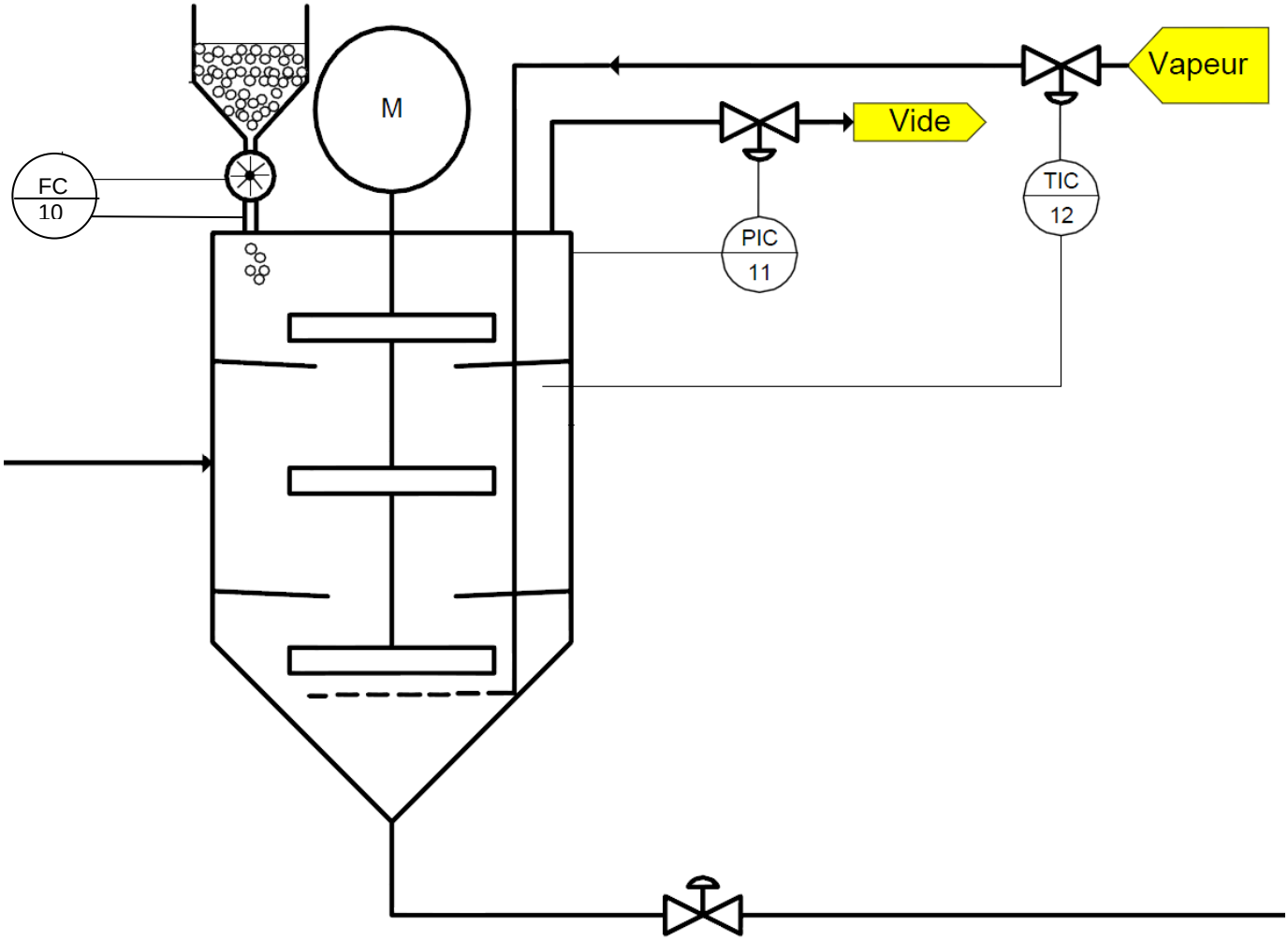
	Efficacité de la séparation par centrifugation
Il y a saponification : la différence de densité augmente	
Le lavage s'effectue à froid	
Le débit d'alimentation augmente	
Vous décidez de diminuer la vitesse de rotation	

3. <u>Intervention de maintenance sur la cuve de décoloration K1</u> *(11 points)*

L'atelier décoloration doit être arrêté pour travaux de maintenance et d'amélioration du procédé.

Les travaux réalisés sont :

- remplacement de la vanne vapeur sur la boucle 12 pour cause de fuite,
- mise en place d'une régulation de niveau.



3.1. Vous devez communiquer au service maintenance le sens d'action du régulateur et les sécurités des vannes. *(6 pts)*

	Nom de la grandeur réglée	Perturbation sur la grandeur réglée	Sens d'action du régulateur (D ou I)	Sens d'évolution de la grandeur commande (↗ ou ↘)	Sécurité de la vanne (OMA ou FMA)	Sens d'évolution de la grandeur réglante (↗ ou ↘)	Nom de la grandeur réglante
Boucle 10		↗					
Boucle 11		↗			FMA		
Boucle 12		↗					

3.2. Complétez à la page 15/15 le bon de demande d'intervention à communiquer au service maintenance concernant le remplacement de la vanne de vapeur en vous aidant de la page 9/14 du dossier ressources. *(3,5 pts)*

3.3. On souhaite ajouter une régulation de niveau. Schématisez cette boucle sur le schéma, page 13/15, pour faire une demande de devis. (nomenclature page 9/14 du dossier ressources). *(1,5 pt)*

DEMANDE D'INTERVENTION

Identification :

Zone d'intervention : …….. Organe défectueux : ……..

Référence : …….. Marque : ……..

Description de la panne :

Risques :

o Mécanique o Chimique o Électrique o Brûlure

Procédure de consignation :

1- fermer la vanne générale vapeur en amont,

2- fermer les vannes d'isolement en amont et en aval de la vanne pneumatique et les cadenasser,

3- purger la conduite et vérifier l'absence de pression,

4- poser des brides pleines,

5- baliser la zone.

ÉQUIPEMENT NECESSAIRE		
E.P.I. **Équipement de Protection Individuel**	**E.I.S.** **Équipement Individuel de Sécurité**	**E.C.S.** **Équipement Collectif de Sécurité**
Gants chimiques □	Cadenas □	Banderole de balisage de zone □
Gants anti chaleur □	Macaron de consignation □	Pancarte avertissement travaux □
Lunettes □	Outils isolants électriques □	Armoire de confinement □

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.