

L'ANONYMAT

Le candidat doit inscrire  
ci-dessous son numéro de table

BACCALAUREAT : .....

Dominante : ..... Code spécialité : .....

Épreuve : ..... Durée : .....

Centre d'écrit ..... Session : .....

NOM et Prénoms : .....  
( en majuscules, suivi s'il y a lieu du nom d'épouse )

Date et lieu de Naissance : .....

RESERVE A

Griffe du correcteur

BACCALAUREAT : .....

Dominante : .....

Épreuve : .....

Session : ..... N° de sujet : ..... Folio :

# BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

## INDUSTRIES DE PROCEDES

### Épreuve E 2 :

*Etude et Conduite des Opérations Unitaires*

## Dossier Réponses

(Ce document est à remettre en fin d'épreuve)

Bac Pro	Spécialité : <b>Industries de procédés</b> .....	Durée : 4H00	Session Juin 2008
	Code Spécialité : ..... <b>0806-IP T</b> .....		
Épreuve : <b>E 2 : Etude et Conduite des Opérations Unitaires</b> .....		Coefficient : <b>3</b>	Folio : <b>1/13</b>
..... N° Sujet : .....			

**Ne rien inscrire dans ce cadre**

### Texte du sujet :

Le sujet comporte 6 parties pouvant être traitées indépendamment.

Le sujet comporte 12 feuilles numérotées de 2/13 à 13/13.

Assurez-vous que cet exemplaire est complet.

S'il est incomplet, demandez un autre exemplaire au chef de salle.

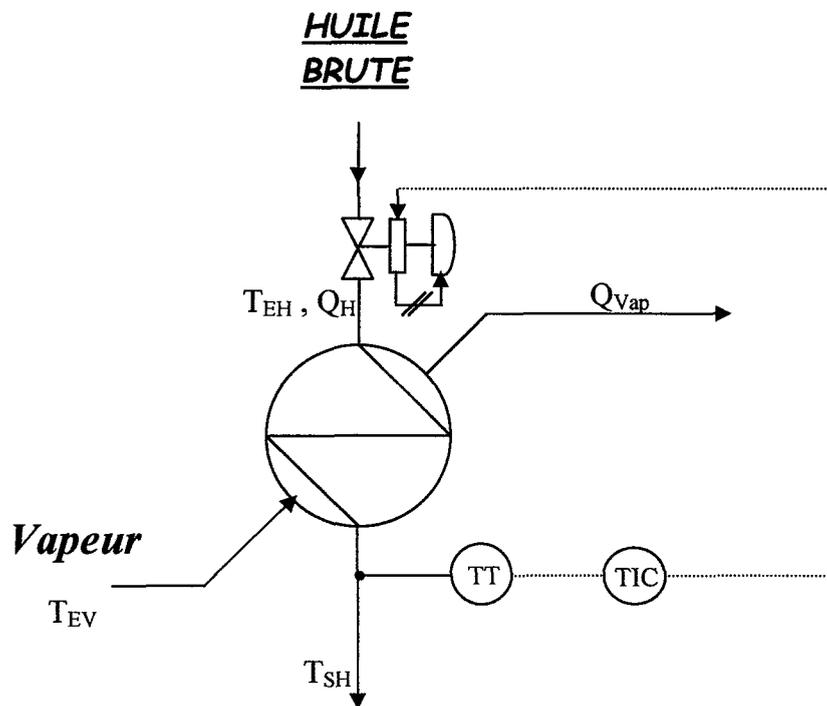
### **SOMMAIRE & BAREME**

A- régulation	11 points
B- transfert de chaleur	12 points
C- mécanique des fluides	15 points
D- séparateur centrifuge	14 points
E- sécurité	08 points

**Ne rien inscrire dans ce cadre**

**A- Régulation**

Avant les étapes de conditionnement acide et de neutralisation, l'huile brute va être réchauffée au travers d'un échangeur à plaques jusque 85 °C avant d'être brassée en réacteur.



1/ Déterminer le sens d'action du régulateur, sachant que la vanne est du type FMA. Pour cela, compléter le tableau ci-dessous :

<u>Hypothèse ou essai</u>	<u>Entrée du régulateur (mesure)</u>	<u>Sécurité de la vanne</u>	<u>Ouverture de la vanne</u>	<u>Sortie du régulateur</u>	<u>Signe ou Sens d'action du régulateur</u>
T <sub>SH</sub> baisse		FMA			

**Ne rien inscrire dans ce cadre**

2/ Déterminer la nature :

- de la grandeur réglée :
- de la grandeur réglante :

3/ Prévoir la réaction de la boucle de régulation de température : (mettre des flèches dans les cases)

<i><b>Perturbation</b></i>	<i><b>Effet sur la g.réglée</b></i>	<i><b>Réaction de la g.réglante</b></i>	<i><b>Réaction de la g.réglée</b></i>
Baisse de la pression de vapeur			
Baisse Température entrée de l'huile			
Diminution du débit d'entrée d'huile			

4/ Pour contrôler et mesurer la valeur de la température de sortie de l'huile brute, on utilise un capteur de température de type sonde Pt100. En exploitant le dossier ressources, relever la valeur de résistance qui serait relevée aux bornes de la sonde pour une température de 85 °C. Vérifier par le calcul.

- Valeur du tableau :  $R(t) =$

- Vérification par le calcul :

**Ne rien inscrire dans ce cadre**

**B- Transfert de chaleur**

Avant les étapes de conditionnement acide et de neutralisation, l'huile brute est réchauffée de 20 °C à 85 °C dans un échangeur à plaques par de la vapeur entrant à 110 °C. L'huile est réchauffée par conduction avec de la vapeur d'eau circulant à contre-courant.

- 1- Calculer la puissance thermique en kWatt absorbée par l'huile.

- 2- Connaissant le débit massique de vapeur d'eau, calculer la valeur des pertes thermiques et le rendement de l'échangeur.

- 3- Un filtre ( de maille 5 mm) précède l'entrée de l'échangeur à plaques ; Quelle est son utilité ?

**Ne rien inscrire dans ce cadre**

- 4- On constate qu'au fil du temps, le débit d'huile réchauffée diminue, alors que le débit de vapeur reste stable. Expliquer.

**C- Mécanique des fluides**

- 1- Calculer le nombre de Reynolds ; en déduire le régime d'écoulement.

- 2- En déduire la valeur du coefficient de friction avec le diagramme de Moody.

- 3- Déterminer la longueur équivalente des accidents du réseau hydraulique.

**Ne rien inscrire dans ce cadre**

4- Calculer la perte de charge totale du réseau.

5- Déterminer avec le théorème de Bernoulli entre 1 et 2, la HMT de la pompe nécessaire à ce circuit ( noter toutes les hypothèses permettant d'éliminer certains termes).

**Ne rien inscrire dans ce cadre**

- 6- Quelle(s) pompe(s) est la mieux adaptée(s) au réseau étudié ? Justifiez votre réponse en vous aidant des courbes caractéristiques des pompes fournies dans le document ressources.

- 7- Donner 2 raisons pour lesquelles la pompe ne risque pas d'être soumise à la cavitation.

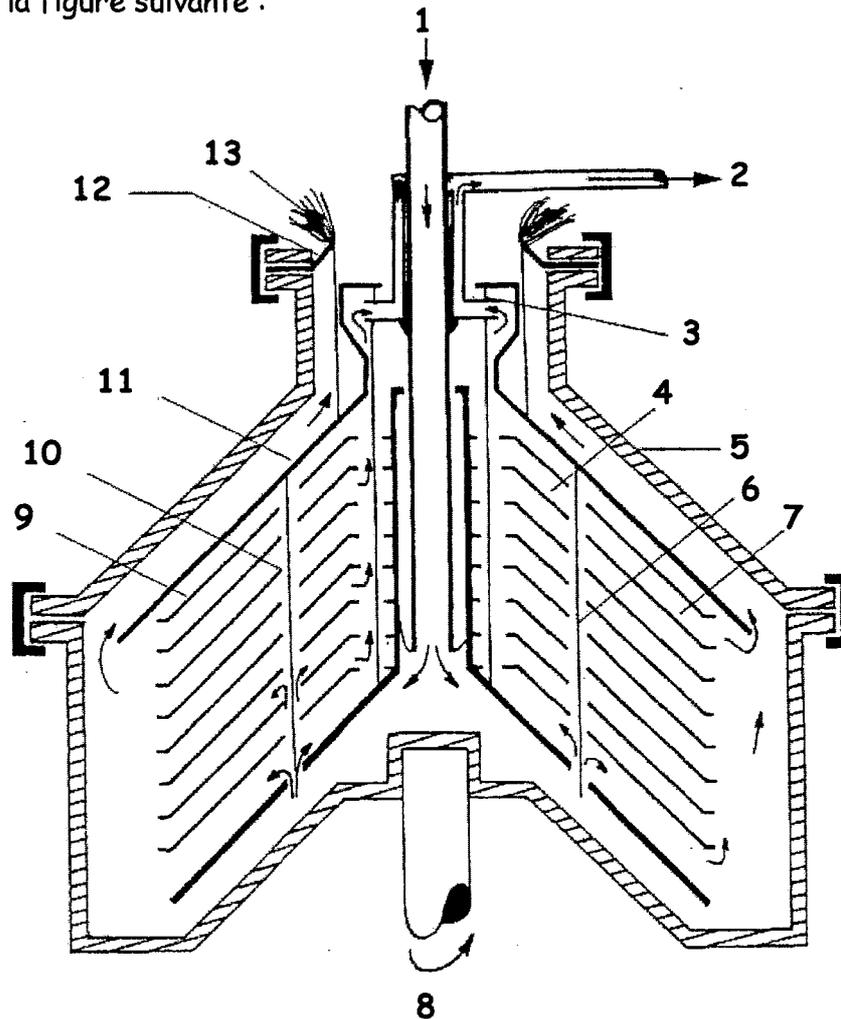
- 8- Calculer la puissance hydraulique de la pompe.

- 9- Calculer la puissance électrique consommée par la pompe.

Ne rien inscrire dans ce cadre

D- Séparateur centrifuge

1- Annoter la figure suivante :



7	Couche de liquide léger	4	Couche de liquide lourd
11	Assiette séparatrice		Assiette simple
10	Orifices des assiettes		Sortie du léger
	Alimentation en émulsion		Sortie du lourd
	Diaphragme	3	Turbine refoulante
	Arbre de rotation		Bol
	Interphase		

**Ne rien inscrire dans ce cadre**

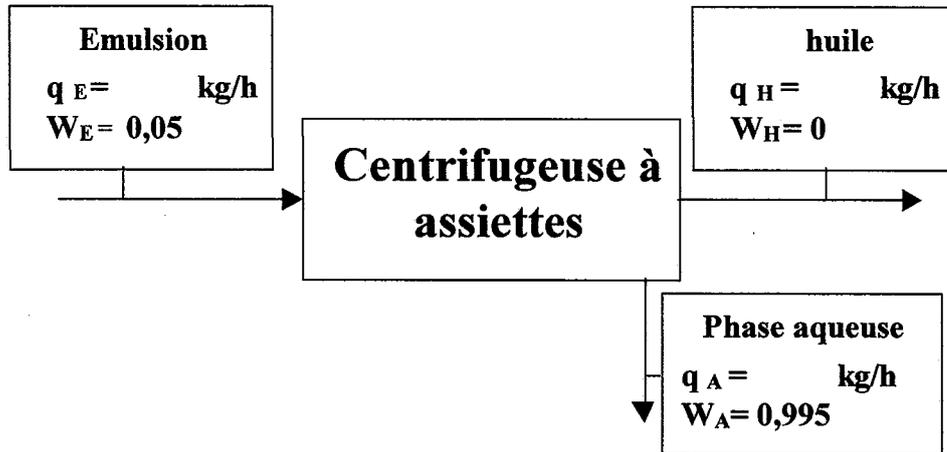
2- Donner la fonction du diaphragme.

3- Calculer la valeur du nombre de g (Z) pour cette centrifugeuse.

4- Expliquer en quelques mots l'information donnée par le nombre de g (Z).

Ne rien inscrire dans ce cadre

5- Compléter le bilan matière suivant (détailler les calculs).



Les titres correspondent à la teneur en eau.

Large empty rectangular box for writing the material balance calculations.

**Ne rien inscrire dans ce cadre**

**E- Etude de la sécurité**

- 1- A l'aide de la fiche toxicologique de l'INRS concernant l'acide phosphorique, complétez la fiche atelier dont on vous a donné un canevas. On vous demande d'être à la fois précis et concis dans les réponses du tableau.



<u>Les risques</u>		
Pour la santé	Pour l'incendie	
<u>La prévention</u>		
Stockage/pollution	Consignes individuelles	Pour l'incendie
<u>Les premiers secours</u>		
Pour la santé	Pour l'incendie	

**Ne rien inscrire dans ce cadre**

- 2- Certains produits chimiques comme les acides ou les bases ne sont ni inflammables ni explosibles. Pour autant ces produits peuvent être une source secondaire d'incendie s'ils sont stockés dans des récipients inadéquats (dégagement de gaz hydrogène par exemple). On définit le risque d'inflammabilité ou d'explosivité des gaz ou des vapeurs par deux limites (inférieure et supérieure) d'explosivité LIE et LSE qui représentent les concentrations en pourcentage volumique de ces gaz ou vapeurs dans l'air.

Un composé ayant une concentration dans l'air inférieure à sa LSE peut-il s'enflammer (ou exploser) ? Expliquez ?

Un composé ayant une concentration dans l'air supérieure à sa LIE peut-il s'enflammer (ou exploser) ? Expliquez ?