



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

INDUSTRIES DE PROCÉDÉS

SESSION 2011

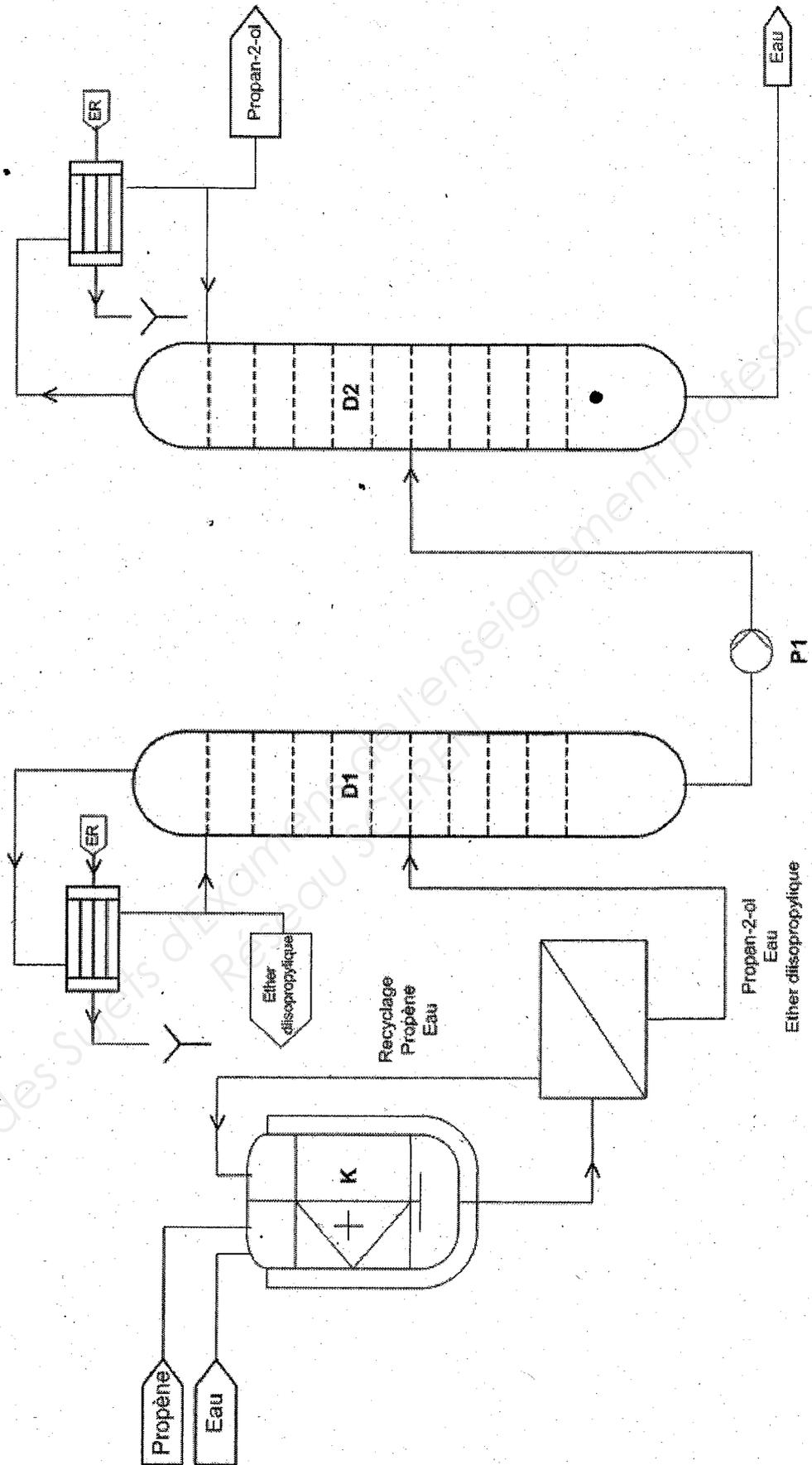
**ÉPREUVE E2
ÉTUDE ET CONDUITE DES OPÉRATIONS
UNITAIRES**

FABRICATION DE L'ISOPROPANOL

DOSSIER RESSOURCES

DOSSIER RESSOURCES		Session 2011	
Baccalauréat Professionnel INDUSTRIES DE PROCÉDÉS			
Épreuve E2 : Étude et conduite des opérations unitaires			
Code : 1106-IPT	Durée : 4 heures	Coefficient : 3	Page : 1/7

Schéma de procédé Fabrication du Propan-2-ol



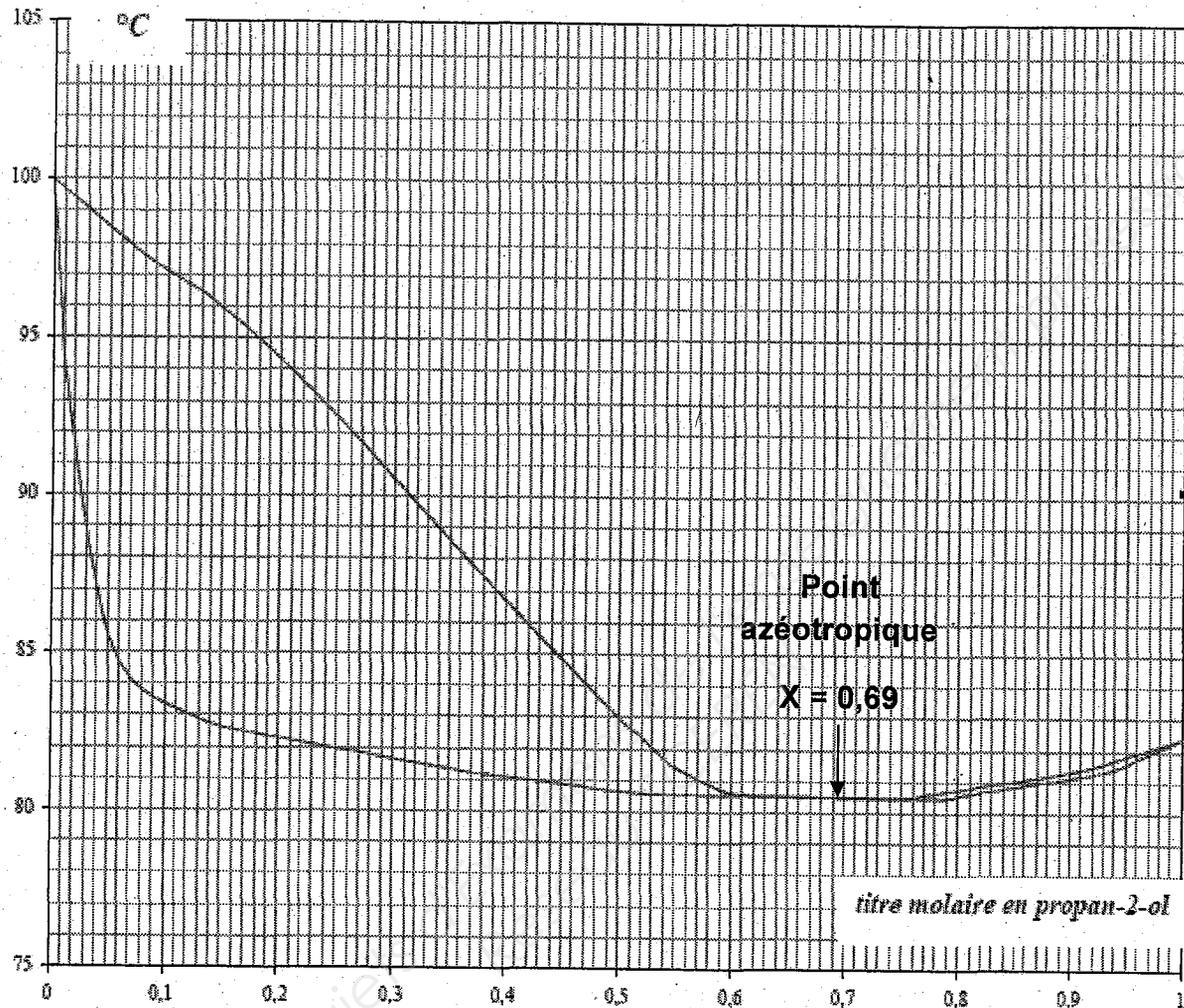
Données relatives à la partie rectification

Masses molaires

$M_{C_3H_7OH} = 60\text{g/mol}$

$M_{H_2O} = 18\text{g/mol}$

Diagramme isobare du mélange Eau – Propan-2-ol sous 1,0 bar



Équation de la droite d'enrichissement à reflux minimum R_{\min}
$$Y = \frac{R_{\min}}{R_{\min} + 1} \times X + \frac{x_D}{R_{\min} + 1}$$

Équation de la droite d'enrichissement pour un taux de reflux réel R
$$Y = \frac{R}{R + 1} \times X + \frac{x_D}{R + 1}$$

On note :

- X_A titre molaire de l'alimentation
- X_D titre molaire du distillat
- X_R titre molaire du résidu
- w_A titre massique de l'alimentation
- w_B titre massique du résidu
- w_D titre massique du distillat
- A débit massique de l'alimentation
- D débit massique du distillat
- B débit massique du résidu

Données relatives à la partie bilan thermique

Calcul des échanges de chaleur dans le cas d'un changement de température :

$$\phi = Q_m \times c_p \times \Delta T$$

Avec Φ en kJ/h, Q_m en kg/h et ΔT en K

Calcul des échanges de chaleur dans le cas d'un changement d'état :

$$\phi = Q_m \times L \text{ avec } L \text{ la chaleur latente du changement d'état concerné en kJ/kg}$$

Avec Φ en kJ/h

Calcul de la température moyenne logarithmique : $\Delta T_{\ln} = \frac{\Delta T_A - \Delta T_B}{\ln \frac{\Delta T_A}{\Delta T_B}}$ en °C

$$\phi = K \times S \times \Delta T_{\ln}$$

Chaleur latente de vaporisation du mélange en tête de colonne $L_v = 885 \text{ kJ.kg}^{-1}$

Capacité thermique de l'eau $C_p = 4,18 \text{ kJ.K}^{-1}.\text{kg}^{-1}$

Coefficient global d'échange thermique, de l'échangeur : $K = 320 \text{ W.m}^{-2}.\text{°C}^{-1}$

Longueur des tubes : $L = 1,0 \text{ m}$

Diamètre des tubes : $d = 1,0 \text{ cm}$

Données relatives à la partie dynamique des fluides

<p>➤ <u>Nombre de Reynolds</u></p> $Re = \frac{D \times v \times \rho}{\mu}$ <p>➤ <u>Débit massique</u></p> $Q_m = \rho \times Q_v$ <p>➤ <u>Pertes de charges régulières</u></p> $\Delta P_{\text{régulières}} = \frac{\lambda \times \rho \times v^2 \times L}{2 \times D} \text{ en Pa}$ <p>➤ <u>Pertes de charges singulières</u></p> $\Delta P_{\text{sin gulières}} = \frac{\lambda \times \rho \times v^2 \times \sum L_{eq}}{2 \times D} \text{ en Pa}$	<p>➤ <u>Pertes de charges totales</u></p> $\Delta J_{1 \rightarrow 2} = \frac{\Delta P_{\text{sin gulières}} + \Delta P_{\text{régulières}}}{\rho \times g}$ <p>➤ <u>Équation de Bernoulli</u></p> $HMT = \frac{P_2 - P_1}{\rho \times g} + h_2 - h_1 + \frac{u_2^2 - u_1^2}{2 \times g} + \Delta J_{1 \rightarrow 2}$ <p>avec HMT en m, P en Pa, ΔJ en m</p> <p>➤ <u>Puissance hydraulique</u></p> $P_h = Q_v \times \rho \times g \times HMT$
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nature de la surface	Rugosité absolue (mm)
Cuivre, laiton, verre, PVC	0,0015
Tube en acier	0,045
Fer galvanisé	0,15
Fonte	0,26
Béton	0,3 à 3

Données relatives à la partie régulation

TABLES DE CORRESPONDANCE DES THERMOCOUPLES Tension en MV en fonction de la température

Chromel – Constantan

Utilisable de -270°C à 1000°C, température de référence 0°C

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0.000	0.059	0.118	0.176	0.235	0.294	0.354	0.413	0.472	0.532	0.591
10	0.591	0.651	0.711	0.770	0.830	0.890	0.950	1.010	1.071	1.131	1.192
20	1.192	1.252	1.313	1.373	1.434	1.495	1.556	1.617	1.678	1.740	1.801
30	1.801	1.862	1.924	1.986	2.047	2.109	2.171	2.233	2.295	2.357	2.420
40	2.420	2.482	2.545	2.607	2.670	2.733	2.795	2.858	2.921	2.984	3.048
50	3.048	3.111	3.174	3.238	3.301	3.365	3.429	3.492	3.556	3.620	3.685
60	3.685	3.749	3.813	3.877	3.942	4.006	4.071	4.136	4.200	4.265	4.330
70	4.330	4.395	4.460	4.526	4.591	4.656	4.722	4.788	4.853	4.919	4.985
80	4.985	5.051	5.117	5.183	5.249	5.315	5.382	5.448	5.514	5.581	5.648
90	5.648	5.714	5.781	5.848	5.915	5.982	6.049	6.117	6.184	6.251	6.319
100	6.319	6.386	6.454	6.522	6.590	6.658	6.725	6.794	6.862	6.930	6.998
110	6.998	7.066	7.135	7.203	7.272	7.341	7.409	7.478	7.547	7.616	7.685
120	7.685	7.754	7.823	7.892	7.962	8.031	8.101	8.170	8.240	8.309	8.379
130	8.379	8.449	8.519	8.589	8.659	8.729	8.799	8.869	8.940	9.010	9.081
140	9.081	9.151	9.222	9.292	9.363	9.434	9.505	9.576	9.647	9.718	9.789
150	9.789	9.860	9.931	10.003	10.074	10.145	10.217	10.288	10.360	10.432	10.503
160	10.503	10.575	10.647	10.719	10.791	10.863	10.935	11.007	11.080	11.152	11.224
170	11.224	11.297	11.369	11.442	11.514	11.587	11.660	11.733	11.805	11.878	11.951
180	11.951	12.024	12.097	12.170	12.243	12.317	12.390	12.463	12.537	12.610	12.684
190	12.684	12.757	12.831	12.904	12.978	13.052	13.126	13.199	13.273	13.347	13.421
200	13.421	13.495	13.569	13.644	13.718	13.792	13.866	13.941	14.015	14.090	14.164

Formule :

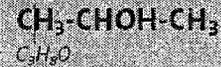
Tension mesurée par le thermocouple (Signal) = Tension à la température de mesure - Tension à la température de référence

FICHE TOXICOLOGIQUE

FT 66

Propan-2-ol

Fiche établie par les services techniques et médicaux de l'INRS
(N. Bonnard, M.-T. Brondeau, D. Jorgot, S. Malard, O. Schneider, R. Serre)


 Numéro CAS
67-63-0

 Numéro CE (EINECS)
200-661-7

 Numéro Index
603-117-00-0

 Synonymes
Alcool isopropylique
2-Propanol
Isopropanol

CARACTÉRISTIQUES

UTILISATIONS [1 à 4]

- Matière première pour la fabrication de facétone.
- Intermédiaire en synthèse organique pour la préparation de nombreux dérivés isopropyliques (notamment l'acétate d'isopropyle).
- Solvant pour peintures, vernis, encres...
- Solvant pour l'extraction et la purification de produits naturels : huiles, gommes, cires, parfums, alcaloïdes, vitamines, protéines...
- Agent de nettoyage, de dégraissage et de déshydratation.
- Substance active biocide entrant dans la composition de produits biocides.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES [1 à 3, 5, 6]

Le propan-2-ol est un liquide mobile, incolore, de saveur amère et dont l'odeur rappelle celle de l'éthanol mais avec une nuance acre déplaisante. Son seuil olfactif se situe, selon les expérimentateurs, entre 22 et 200 ppm.

 F - Facilement Inflammable	 Xi - Irritant	 
PROPAN-2-OL		PROPAN-2-OL
R 11 - Facilement Inflammable. R 36 - Irritant pour les yeux. R 67 - L'inhalation de vapeurs peut provoquer sommolence et vertiges. S 7 - Conserver le récipient bien fermé. S 16 - Conserver à l'écart de toute flamme ou source d'étincelles - Ne pas fumer. S 24/25 - Éviter le contact avec la peau et les yeux. S 26 - En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste. 200-661-7 - Étiquetage CE.		DANGER H 225 - Liquide et vapeurs très inflammables. H 319 - Provoque une grave irritation oculaire. H 336 - Peut provoquer une somnolence et des vertiges. Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008. 200-661-7

Selon la directive 67/548/CE.

Selon le règlement CE n° 1272/2008.