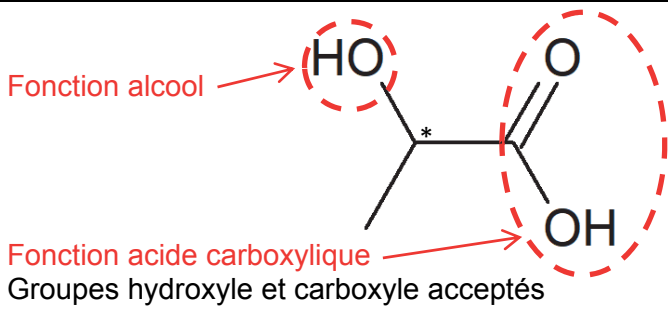
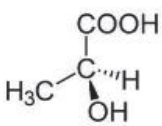
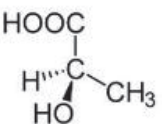
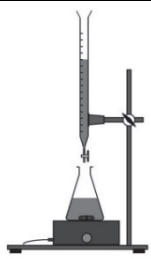


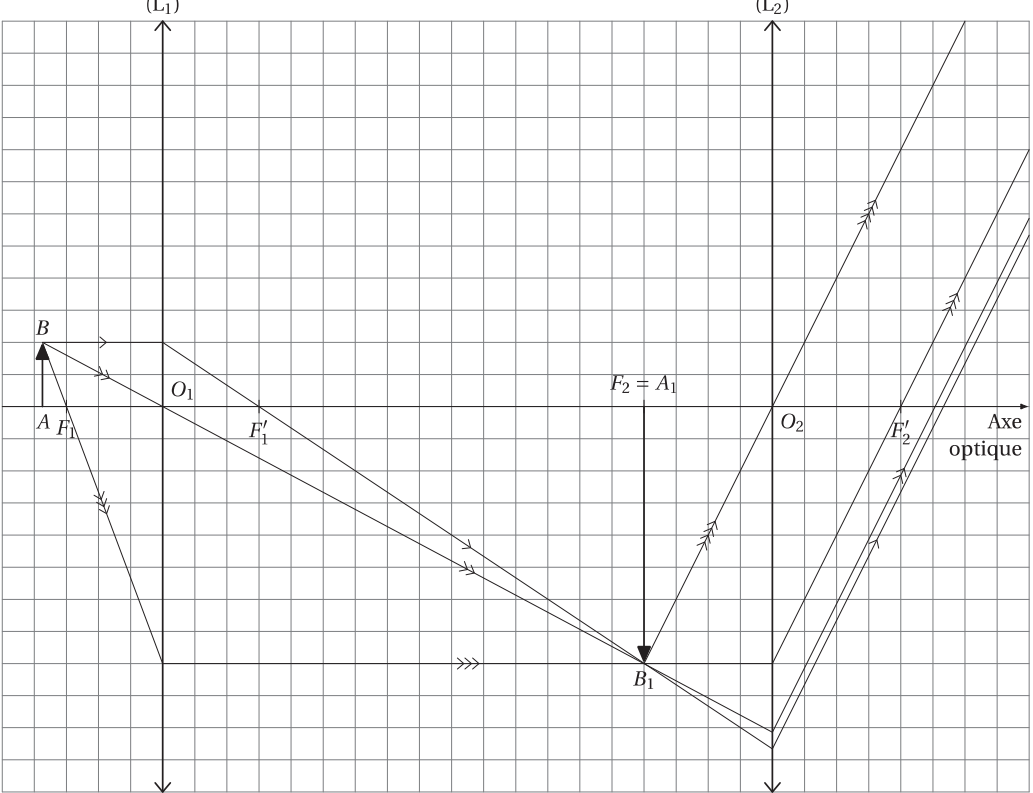
## Etude d'un lait - CORRECTION

### Partie 1 : contrôle de la qualité d'un lait

**8 points**

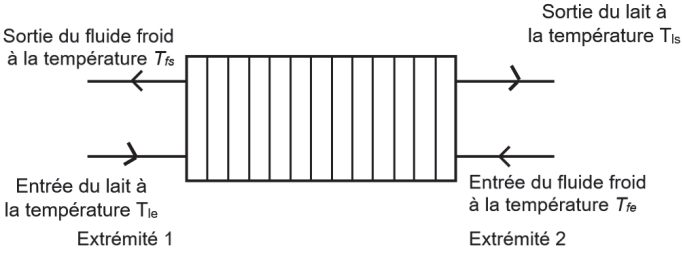
1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.	 <p style="text-align: center;">Fonction alcool →</p> <p style="text-align: center;">Fonction acide carboxylique →</p> <p style="text-align: center;">Groupes hydroxyle et carboxyle acceptés</p>	Formule topologique 0,5 fonctions 0,5 0,5 Carbone asymétrique 0,25
1.1.4.		0,75
1.1.5.	Des <b>énantiomères</b> sont des stéréoisomères images l'un de l'autre dans un miroir plan mais non superposables.	0,5
1.1.6.		0,5
1.2.1.	 <p style="margin-left: 20px;">→ Dans la burette : solution d'hydroxyde de sodium de concentration <math>C_B = 0,111 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}</math></p> <p style="margin-left: 20px;">→ Dans l'erenmeyer : 10,0 mL de lait + 2 gouttes d'indicateur coloré</p>	1
1.2.2.	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq}) \rightarrow \text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3^- (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$	0,5
1.2.3.	Le pH à l'équivalence est de 8,2. Le pH du point équivalent doit appartenir à la zone de virage de l'indicateur coloré à utiliser. La zone de virage de la phénolphtaléine est $8,2 < \text{pH} < 10$ et du bleu de thymol est $8,0 < \text{pH} < 9,6$ , donc ces indicateurs colorés conviennent ; le bleu de thymol est moins toxique que la phénolphthaléine, donc on choisira le bleu de thymol.	1
1.2.4.	<pre>def VE_mes():     VE = 2,10 # Volume théorique     u_VE = 0.05 # Incertitude-type     tirage=np.random.normal() # Tirage aléatoire (loi normale)     return VE + u_VE*tirage</pre> <p>Les commentaires ne sont pas exigibles</p>	0,5
1.2.5.	D'après le document 9, $C_m = (2,10 \pm 0,05) \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$  1 °D = 0,1 $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ d'acide lactique La « fraîcheur » du lait est donc comprise entre 20,5 °D et 21,5 °D Le degré Dornic du lait étudié est donc supérieur à 18 °D : le lait n'est pas frais.	1
1.2.6.	L'avantage de la soude Dornic est que le volume de soude versé à l'équivalence multiplié par 10 donne directement le degré Dornic.	0,5

**Partie A : observation des bactéries présentes dans le lait à l'aide d'un microscope optique. 6 points**

$q^\circ$	éléments de réponses attendus	pts
<b>A.1.</b>	L'œil normal n'a pas besoin d'accommoder	0,5
<b>A.2.</b>	L'image $A_1B_1$ doit se former dans le plan focal objet de la lentille $L_2$ (oculaire)	0,5
<b>A.3.</b>		<p>0,5 fléchage et soin</p> <p>0,5 pour image <math>A_1B_1</math></p> <p>0,5 pour image <math>A'B'</math> à l'infini</p>
<b>A.4.</b>	Le grandissement de l'objectif est le rapport de la taille de l'image intermédiaire par la taille de l'objet.	0,5
<b>A.5.</b>	$f_1 = \Delta /  \gamma  = 160,0 / 40 = 4,0 \text{ mm}$	0,5
<b>A.6.</b>	$\frac{1}{O_1F'_1} = \frac{1}{O_1A_1} - \frac{1}{O_1A}$ <p>avec <math>\overline{O_1A_1} = \Delta + f_1 = 0,164 \text{ m}</math></p> $\frac{1}{O_1A} = -\frac{1}{O_1F'_1} + \frac{1}{O_1A_1} = -\frac{1}{4,0 \cdot 10^{-3}} + \frac{1}{0,164}$ $\overline{O_1A} = -4,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}$	1
<b>A.7.</b>	Le grossissement du microscope $G_c$ est : $G_c =  \gamma  \times G_{\text{oculaire}} = 40 \times 10 = 400$	0,5
<b>A.8.</b>	$AB_{\min} = \frac{0,6 \times \lambda}{O.N.} = \frac{0,6 \times 500 \times 10^{-9}}{0,65} = 4,6 \times 10^{-7} \text{ m} = 0,46 \mu\text{m}$	0,5
<b>A.9.</b>	0,46 $\mu\text{m} < 1 \mu\text{m} < 3 \mu\text{m}$ , par conséquent, on peut observer ces bactéries dans ces conditions.	0,5


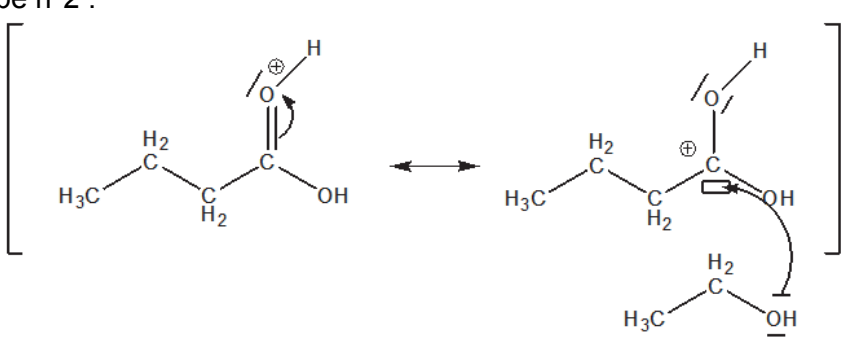
**Partie B : stockage du lait dans les « tanks » à lait**

**6 points**

<b>B.1.1.</b>	Le fluide chaud est le lait, le fluide froid est l'eau.	0,5
<b>B.1.2.</b>		0,25 pour les 2 flèches 0,25 pour les températures d'entrée et de sortie
<b>B.1.3.</b>	Convection, conduction.	0,5
<b>B.1.4.</b>	C'est le <b>profil de température n°1</b> . L'échangeur thermique étant à contre-courant, la température du lait est plus faible à la sortie (extrémité 2) qu'à l'entrée (extrémité 1) puisqu'il a été refroidi, mais c'est l'inverse pour l'eau qui est plus froide à l'extrémité 2 qu'à l'extrémité 1.	0,75
<b>B.2.1.</b>	cuve = cylindre donc surface = 2 disques + rectangle $S = 2 \times \pi r^2 + 2\pi r \times L = 2 \times \pi 0,40^2 + 2 \pi 0,40 \times 1,70 = 5,277 \text{ m}^2 = \mathbf{5,3 \text{ m}^2}$	0,5
<b>B.2.2.</b>	paroi = 2 × 3,0 mm d'acier + 7,6 cm de mousse de polyuréthane $R_{th} = \sum \frac{e}{\lambda \times S} = 2 \times \frac{0,0030}{16,3 \times 5,3} + \frac{0,076}{0,023 \times 5,3} = \mathbf{0,62 \text{ K} \cdot \text{W}^{-1}}$	0,75
<b>B.2.3.</b>	$P_{th} = \frac{ \Delta\theta }{R_{th}} = \frac{32-4,0}{0,62} = \mathbf{45 \text{ W}}$	0,5
<b>B.2.4.</b>	$Q = P_{th} \times \Delta t = 45 \times 24 \times 3600 = 3,9 \cdot 10^6 J$	0,5
<b>B.2.5.</b>	$Q = m \cdot c \cdot (\theta_f - \theta_i) \Leftrightarrow (\theta_f - \theta_i) = \frac{Q}{m \cdot c}$ <p>Il faut calculer la masse de lait : <math>m = V \times \rho = 450 \times 1,03 = 463,5 \text{ kg}</math></p> $(\theta_f - \theta_i) = \frac{Q}{m \cdot c} = \frac{3,9 \cdot 10^6}{463,5 \times 3,8 \cdot 10^3} = 2,2 \text{ } ^\circ\text{C}$	1
<b>B.2.6.</b>	<b>La cuve n'est donc pas suffisamment isolée</b> , puisque l'augmentation de température en cas de coupure est supérieure à 1 °C en 24 h. Le lait se réchauffera trop vite en cas de coupure de courant.	0,5

## Partie C : étude d'un lait aromatisé à l'ananas

6 points

C.1.	C'est une réaction d'estérification.	0,5
C.2.	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	0,5
C.3.	<p>Étape n°1 :</p>  <p>Étape n°2 :</p> 	2×0,25
C.4.	Élimination	0,5
C.5.	Le catalyseur permet d'augmenter la vitesse de la réaction (sans changer le rendement).	0,5
C.6.	On voit que l'ion $\text{H}^+$ est consommé lors de l'étape 1 et régénéré à l'étape 5 et il n'apparaît pas dans l'équation bilan. C'est donc le catalyseur.	0,25
C.7.	Le butanoate d'éthyle est un liquide à température ambiante. On pourrait le purifier par distillation fractionnée ; sa température d'ébullition est de 121 °C.	0,25
C.8.	Sur le spectre IR, on observe une bande large vers 3450 $\text{cm}^{-1}$ . Ceci correspond à la vibration d'élongation de la liaison O-H. Cela signifie qu'il y a présence d'eau ou d'alcool (éthanol). Le produit aurait été mal séché et/ou la purification pas complètement efficace.	0,25 (une des 2 réponses est attendue)
C.9.	<p>Calcul de la masse théorique :</p> <p>D'après l'équation de la réaction, dans les conditions stœchiométriques,</p> $n_B = n_A$ $n_B = \frac{m_B}{M_B} = \frac{\rho_B \times V}{M_B} = \frac{0,789 \times 100}{46,06} = 1,71 \text{ mol d'éthanol}$ $n_A = 0,500 \text{ mol}$ <p>Le réactif limitant est le <b>réactif A</b> (acide butanoïque) car initialement <math>n_A &lt; n_B</math></p> <p>D'après l'équation <math>n_{D \text{ théorique}} = n_A = 0,500 \text{ mol}</math>.</p> $m_{D \text{ théorique}} = n_{D \text{ théorique}} \times M_D = 0,500 \times 116,12 = 58,1 \text{ g.}$ <p>Détermination du rendement :</p> $\text{Rdt} = \frac{m_{D \text{ obtenue}}}{m_{D \text{ théorique}}}; \text{Rdt} = \frac{31,9}{58,1} = 0,55 \text{ soit } 55 \text{ \%}.$	0,25 0,25 0,5 0,5
C.10.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Substitution de l'acide carboxylique par un autre réactif (l'anhydride, le chlorure d'acyle ne sont pas exigibles)</li> <li>Élimination d'un des produits (eau ou ester) au fur et à mesure de sa formation. Dean Stark accepté mais pas adapté dans ce cas.</li> </ul>	0,5 (une seule méthode attendue)