

$$Q35) * N\text{-pixel} = \boxed{\text{nb-lignes} \times \text{nb-colonnes}} \quad \# \text{ instruction 3.7} \quad 2/$$

$$* V\text{-Moyenne} = \boxed{V\text{-Moyenne} + \text{image-sortie}[i,j] / N\text{-pixel}}$$

instruction 3.8 (dans la boucle imbriquée)

$$* \text{Pourcentage} = \boxed{100 * V\text{-moyenne} / 255} \quad \# \text{ instruction 3.9}$$

Q36) . Avant la boucle imbriquée: 2 affectations + 1 multiplication

. Boucle imbriquée:

à chaque tour de boucle intérieure (for j...), il y a 2 affectations + 1 appel à la fonction Seuil (qui nécessite 1 affectation, 1 test + 1 envoi) + 1 addition + 1 division \Rightarrow 7 opérations

\Rightarrow au total $7 \times \text{nb-lignes} \times \text{nb-colonnes}$ opérations

. Après la boucle imbriquée: 3 opérations (affectation, multiplication, division)

Conclusion: \Rightarrow $\boxed{7 \text{ nb-lignes} \times \text{nb-colonnes} + 6 \text{ opérations}}$

$\boxed{\text{complexité temporelle en } O(\text{nb-lignes} \times \text{nb-colonne})}$

donc pseudo-quadratique ($O(n^2)$ si $\text{nb-lignes} = n$ et $\text{nb-colonnes} = n$)

Q37) * PLA, apparaissant clair, apparaît blanc (pixel = 255) après application du seuil \Rightarrow Pourcentage = $\frac{\text{nbre pixel PLA}}{\text{nbre total pixel}}$

$$\Rightarrow \boxed{S_{PLA} = 0,5831 S_{\text{tot}}} \quad \text{où } S_{PLA} \text{ désigne la surface occupée par PLA}$$

* On suppose que le pourcentage observé est valable pour l'ensemble du volume de l'échantillon ($V_{\text{tot}} = 1 \text{ m}^3$):

$$V_{PLA} = 0,5851 V_{\text{tot}} = 0,5851 \text{ m}^3$$

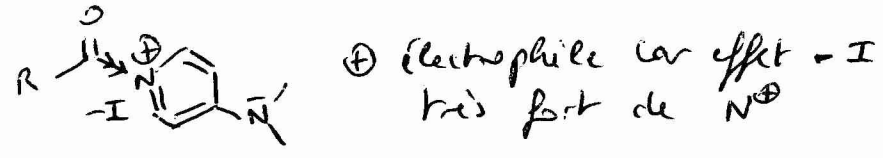
$$V_{\text{lin}} = (1 - 0,5851) V_{\text{tot}} = 0,4149 \text{ m}^3$$

Conclusion :

$$m_{PLA} = \rho_{PLA} V_{PLA} = 1250 \times 0,5851 = 730 \text{ kg}$$

$$m_{lin} = \rho_{lin} V_{lin} = 1400 \times 0,4149 = 580 \text{ kg}$$

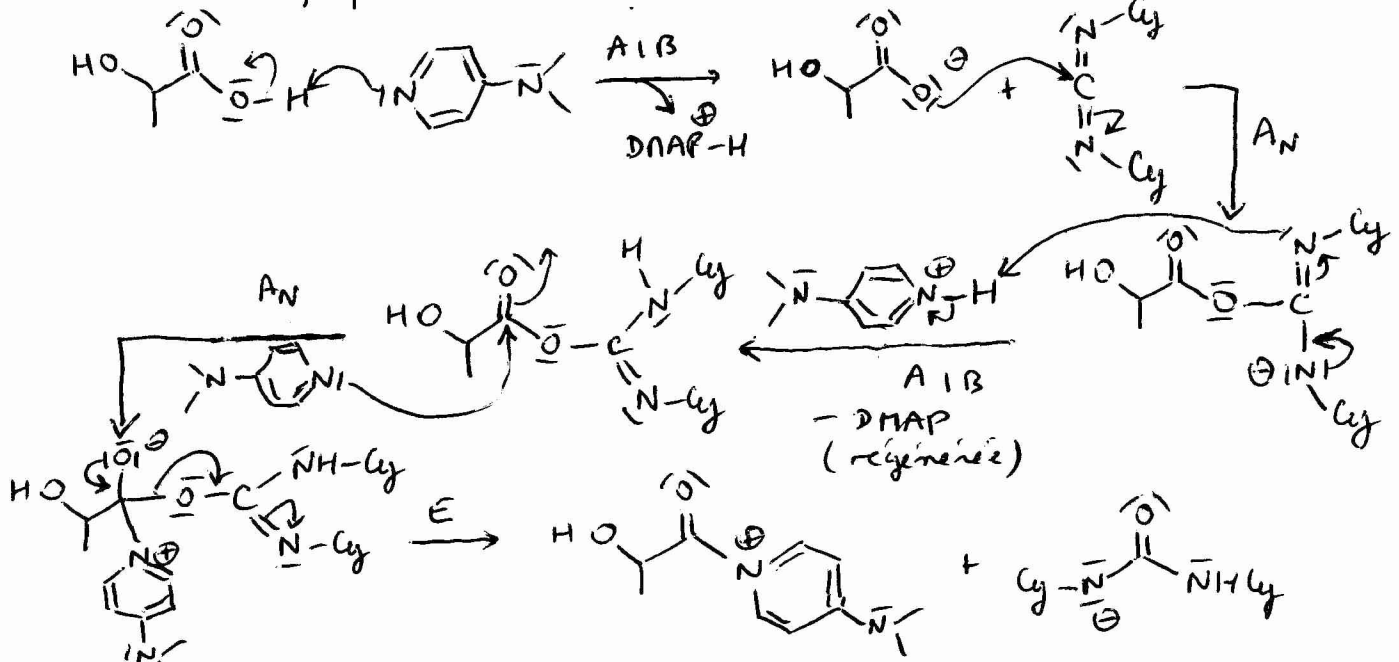
- Q38) La DNAP joue le rôle de catalyseur à 2 endroits :
- activation de la nucléophilie de RCOOH lors de la 1^{ère} étape (en formant le carboxylate RCOO⁻)
 - activation de l'électrophilie du dérivé d'acide, en formant 1 dérivé d'acide imure \oplus électrophile :

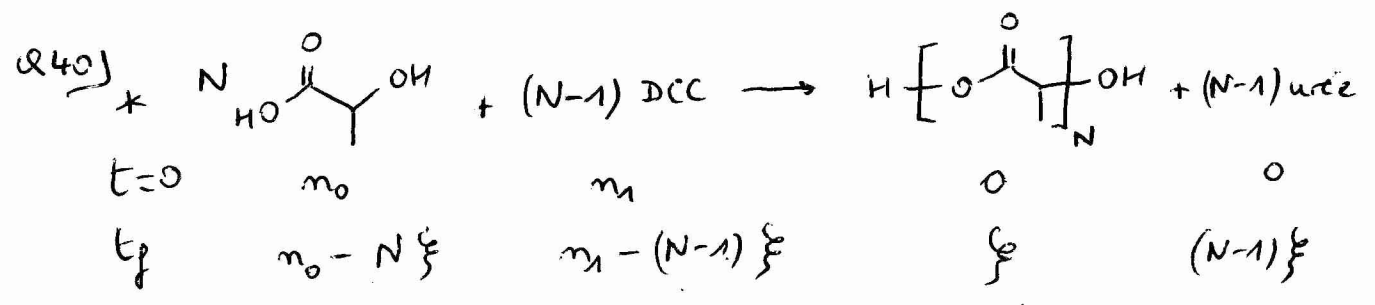
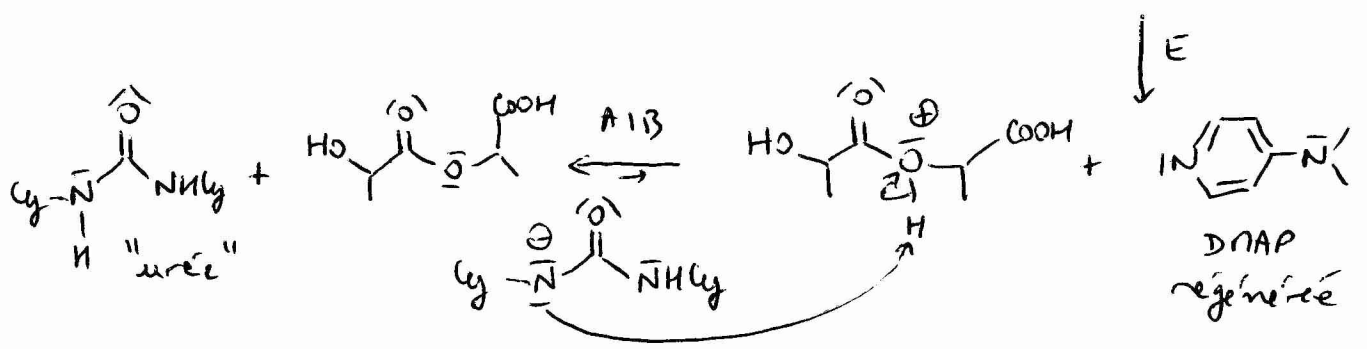
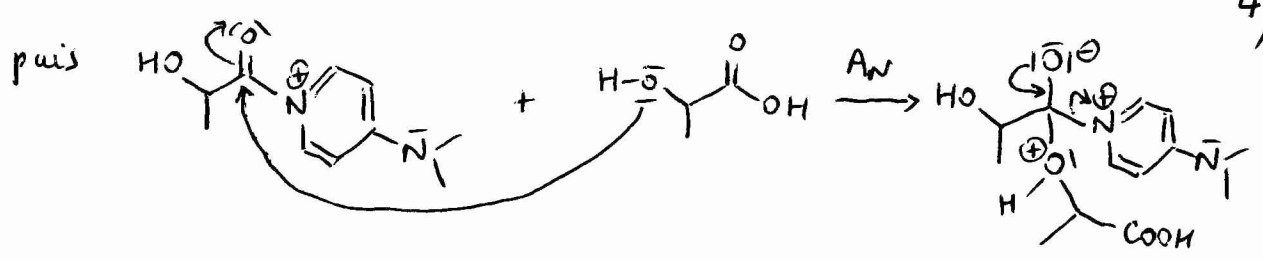


remarque : l'émmeu attendait certainement la régénération du catalyseur en fin de mécanisme. Cependant le mécanisme proposé est fautif car la DNAP est basique et devrait réagir avec les H⁺.

Q39) Plusieurs erreurs d'émmeu dans ce mécanisme : le milieu ne peut pas contenir de H⁺ (acide fort) alors que le milieu est basique (présence de DNAP) ; 1 dérivé d'acide réagit en 2 étapes par AN-E (pas en 1 seule) ; prends en compte les propriétés basiques de la DNAP pour la déprotonation finale.

On propose le mécanisme suivant :





* réaction plutôt lente car 42 h nécessaire

* $\text{rdt} = \frac{m_{\text{PLA obtenue}}}{m_{\text{PLA théorique (si rdt=100\%)}}} \quad (\text{avec DCC en excès supposé})$

or $m_{\text{PLA th}} = \frac{m_0}{N} = \frac{m_{\text{acide i}}}{N} = \frac{\rho_{\text{acide Vaudei}}}{N \text{ Maude}}$

$$= \frac{1,25 \times 150}{10 \times 90} = 0,208 \text{ mol}$$

et $m_{\text{PLA obtenue}} = \frac{m_{\text{PLA}}}{M_{\text{PLA}}} = \frac{1,22}{700} = 1,74 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

$\Rightarrow \boxed{\text{rdt} = \frac{1,74 \cdot 10^{-3}}{0,208} = 0,84\%}$ très faible !

rem : ERREUR D'ENONCÉ $\boxed{\text{si } m_{\text{PLA}} = 122\text{g obtenue}} \Rightarrow \boxed{\text{rdt} = 84\% !}$

Q41) a) Par définition: $v_{\text{réaction}} = -\frac{1}{N} \frac{d[\text{acide lactique}]}{dt}$

et ordre 2 $\Rightarrow v_{\text{réaction}} = k_{\text{réaction}} [\text{lac}]^2$

$\Rightarrow \boxed{v_d = -\frac{d[\text{lac}]}{dt} = N v_{\text{réaction}} = N k_{\text{réaction}} [\text{lac}]^2}$

b) d'où $\boxed{\frac{d[lac]}{dt} + N k_{réaction} [lac]^2 = 0}$

Q42) Par intégration (séparation des variables):

$$\frac{1}{[lac]} - \frac{1}{[lac]_0} = N k_{réaction} t$$

$$\Rightarrow \boxed{[lac] = \frac{[lac]_0}{1 + N k_{réaction} [lac]_0 t}}$$

Q43) * $[lac] = 0,05 [lac]_0$ (pour avoir 95% de lac qui a réagi)

$$\Rightarrow \frac{1}{0,05 [lac]_0} - \frac{1}{[lac]_0} = \frac{20}{[lac]_0} - \frac{1}{[lac]_0} = \frac{19}{[lac]_0} = N k_{réaction} t$$

$$\Rightarrow \boxed{t_{95\%} = \frac{19}{N k_{réaction} [lac]_0}}$$

* $[lac]_0 = \frac{m_{lac}}{V_{tot}} = \frac{m_{lac}}{V_{tot} M_{lac}} = \frac{\rho_{lac} V_{lac}}{(V_{lac} + V_{volume}) M_{lac}}$

A.N: $[lac]_0 = \frac{1,25 \times 150}{(150 + 100) \cdot 90} = 8,33 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{cm}^{-3}$

$$\Rightarrow \boxed{t_{95\%} = \frac{19}{10 \times 1,25 \cdot 10^{-3} \times 8,33 \cdot 10^{-3}} = 182400 \text{ s}}$$

\downarrow $\text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ \downarrow $\text{mol} \cdot \text{cm}^{-3}$

soit $\boxed{t_{95\%} = 50,7 \text{ h}}$ de l'ordre de grandeur des temps de réaction (42h) propres dans le protocole.
 et cohérent avec $m_{PLA} = 122 \text{ g}$ plutôt que 1,22g.

Q44) $V_{PLA \text{ produit}} = m_{PLA} \cdot \frac{1}{\rho_{PLA}} = \frac{122}{1,25} = 97,6 \text{ cm}^3$

$$\Rightarrow E_{g, PLA} = \frac{\text{Energie}}{V_{PLA}} = \frac{P_{oe} \cdot \Delta t}{V_{PLA}} = \frac{40 \times 42}{97,6 \cdot 10^{-6}}$$

A.N: $\boxed{E_{g, PLA} = 1,72 \cdot 10^7 \text{ Wh} \cdot \text{m}^{-3}}$ (si $m_{PLA} = 122 \text{ g}$)

Q45)

Pour 1 m³ de Kairlin : $V_{PLA} = 0,5851 \text{ m}^3$
 $V_{lin} = 0,4149 \text{ m}^3$

$$\Rightarrow \boxed{E_{g, \text{Kairlin}} = 0,5851 E_{g, \text{PLA}} + 0,4149 E_{g, \text{lin}}}$$

A.N.
m :

$$\boxed{E_{g, \text{Kairlin}} = 10\,000 \text{ kW}\cdot\text{h}\cdot\text{m}^{-3}}$$

consommation très importante

=> impact important sur
l'environnement, a priori
contraictoire avec l'origine
naturelle des composants utilisés!