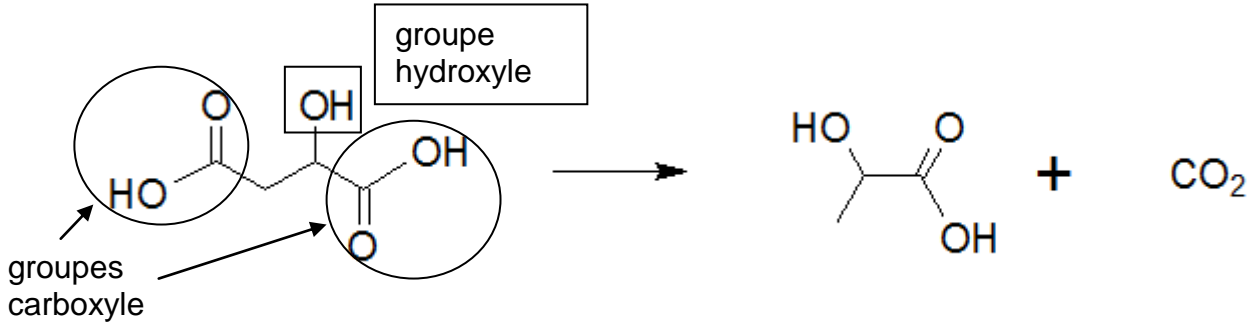


EXERCICE II – LA FERMENTATION MALOLACTIQUE DES VINS (4 points)

1.



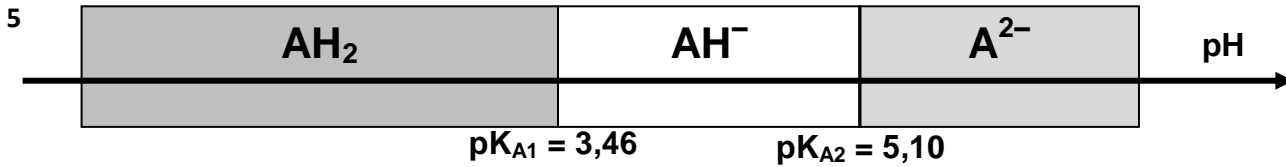
2. Acidité et vin

2.1.

$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$ $\text{pH} = -\log (6,3 \times 10^{-4})$ $\text{pH} = 3,2$ en début de fermentation

2.2. Domaines de prédominance

Acide malique :



$\text{pH} = 3,2 < \text{pK}_{A1}$ ainsi l'acide AH_2 prédomine dans le vin en début de fermentation.

3. Suivi de la fermentation malolactique

3.1. On connaît sa concentration massique c_m et sa masse molaire M .

Comme $c_m = \frac{m}{V}$ et $M_{\text{maléique}} = \frac{m}{n}$ On a $n = \frac{c_m \cdot V}{M_{\text{maléique}}}$

$n = \frac{3,0 \cdot 10^3}{134,0}$ $n = 2,2 \cdot 10^2$ mol d'acide malique dans la cuve conformément à ce qui est indiqué

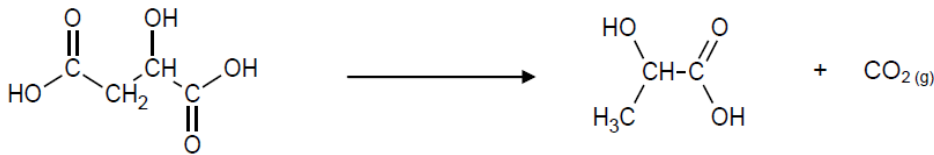
3.2. (0,5) L'état final est atteint lorsque la masse d'acide lactique ne varie plus.

Elle vaut alors environ $m_{\text{lac}} = 20$ kg.

$n_{\text{lac}} = \frac{m}{M_{\text{lac}}}$ $n_{\text{lac}} = \frac{20 \cdot 10^3}{90,0} = 2,2 \times 10^2$ mol d'acide lactique

3.3. Les calculs précédents montre qu'il s'est formé autant d'acide lactique qu'il y avait initialement d'acide malique. Ce qui est conforme avec les coefficients stœchiométriques égaux à 1 et avec une transformation totale.

3.4. D'après l'équation de réaction, on peut écrire que la quantité d'acide lactique formé est égale à l'avancement de la réaction. $N_{\text{lac}} = x$



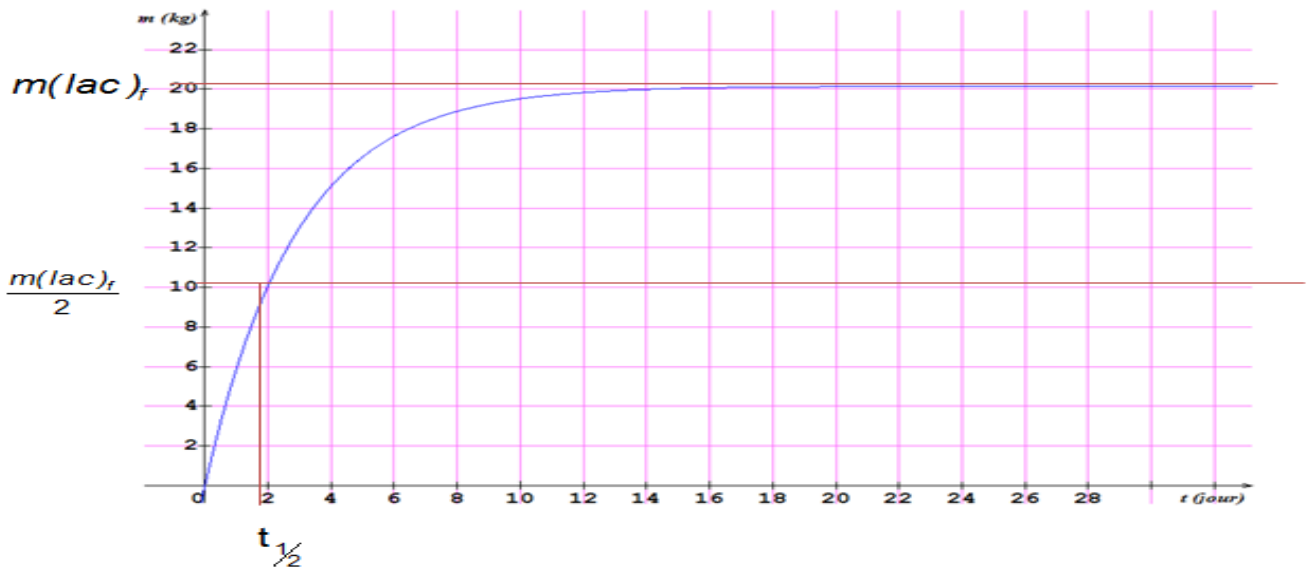
Etat initial	n	0	0
En cours de réaction	$n-x$	x	x

Or $m_{\text{lac}} = n_{\text{lac}} \cdot M_{\text{lac}}$ donc ici $m_{\text{lac}} = x(t) \cdot M_{\text{lac}}$.

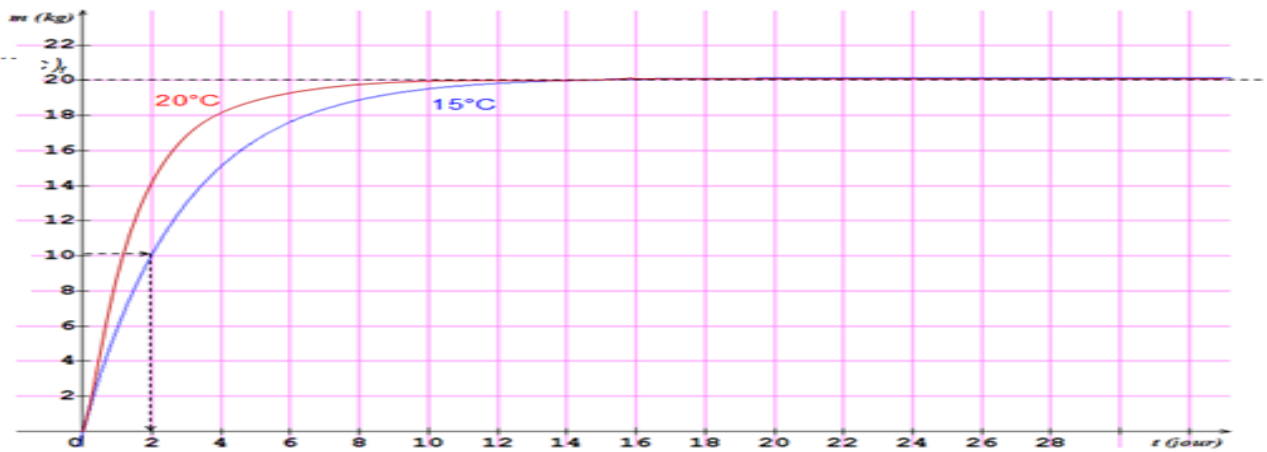
La masse d'acide lactique formé est bien proportionnelle à l'avancement de la réaction.

3.5. Le temps de demi-réaction est la durée nécessaire pour que l'avancement atteigne la moitié de sa valeur finale. Le temps de demi-réaction correspond donc ici à la durée nécessaire pour former la moitié de la masse finale d'acide lactique.

Graphiquement, on trouve $t_{1/2} = 2,0$ jours.

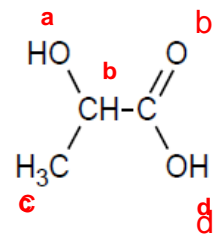


3.6. La température étant un facteur cinétique, son augmentation (20°C au lieu de 15°C) fait que l'état final sera atteint plus rapidement. La mise en bouteille pourra donc avoir lieu plus tôt.



4. Spectroscopie RMN du proton et fermentation malolactique

Groupes de protons équivalents	Multiplicité du signal associé	Hauteur de la courbe d'intégration	Signal correspondant
a	singulet	1 H	?
b	quadruplet	1 H	Signal 2
c	doublet	3 H	Signal 4
d	singulet	1 H	?



Le lactique peut donc correspondre au spectre 1 car il possède un quadruplet (et pas le spectre 2).

Spectre de l'acide

