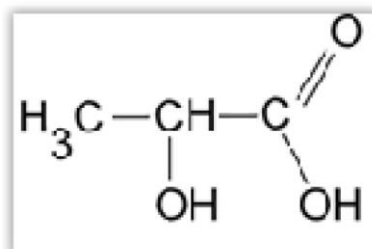


Sujet n°1

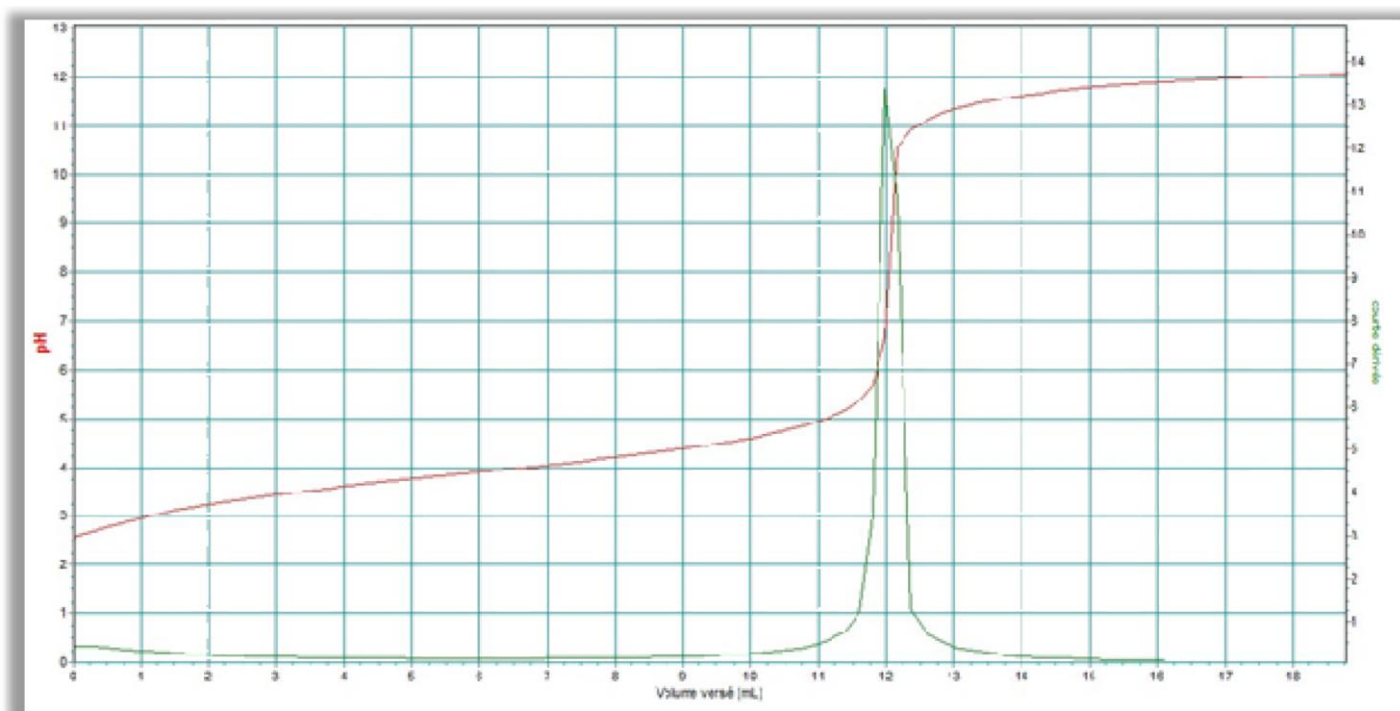
*Durée : 20 min de préparation et 20 min d'entretien.
L'usage de la calculatrice est interdit.
Le sujet doit être rendu à la fin de l'épreuve.*

PARTIE 1 – Une bactérie dans le vin ?

DOCUMENTS



Document 1 – Molécule d'acide lactique



Document 2 – Courbe de suivi pH-métrique obtenue

QUESTIONS

La fermentation malolactique est un processus de vinification qui diminue l'acidité d'un vin du fait de l'activité d'une bactérie, *Oenococcus oeni*. L'acide malique est en effet transformé en acide lactique, un acide plus faible.

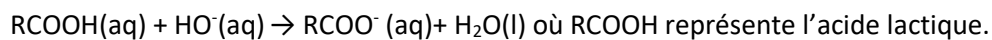
Un vigneron décide d'utiliser la bactérie *Oenococcus oeni* sur un vin dont la concentration en acide lactique vaut initialement $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$. Il fait contrôler en laboratoire l'efficacité de cette bactérie une semaine plus tard.

1) Repérer et nommer les groupes caractéristiques présents dans la molécule d'acide lactique (Document 1).

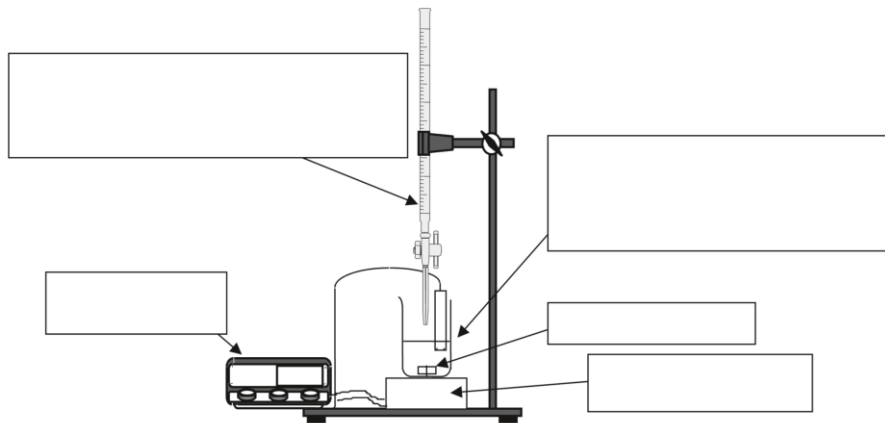
On prélève le vin dans lequel la bactérie a été introduite et on prépare par dilution une solution 5 fois moins concentrée (on note C_A la concentration de la solution diluée).

On dose l'acide lactique (considéré comme le seul acide présent dans le vin dilué) par une solution d'hydroxyde de sodium (soude) : $\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})}$ de concentration $C_B = 5,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. On prélève un volume $V_A = 10,0 \text{ mL}$ de vin dilué que l'on place dans un bécher et on suit l'évolution du pH en fonction du volume V_B de soude versé.

L'équation de la réaction se produisant lors du titrage est :



2) Compléter le schéma ci-dessous en indiquant le nom de la verrerie et des appareils utilisés, ainsi que la nature des solutions.



3) En utilisant le Document 2, déterminer le volume de soude versé à l'équivalence $V_{\text{Béq}}$.

4) Déterminer la valeur de la concentration C en acide lactique présent dans le vin.

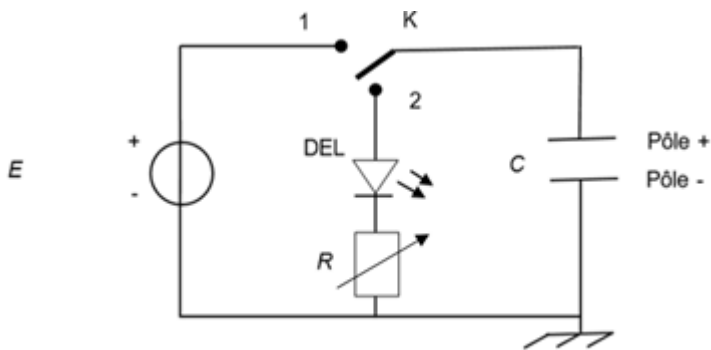
5) La bactérie utilisée a-t-elle permis de faire diminuer l'acidité du vin ? Expliquer.

PARTIE 2 – Comment contrôler la durée d'allumage du plafonnier d'une voiture ?



DOCUMENTS

Il est possible de modéliser le fonctionnement du plafonnier d'une voiture à l'aide du montage schématisé ci-dessous. On peut considérer que l'interrupteur, habituellement en position 1, bascule en position 2 lors de la fermeture d'une portière du véhicule. La diode électroluminescente (DEL) simulant la lampe du plafonnier s'allume alors, puis s'éteint progressivement au cours de la décharge du condensateur.



Document 1 – Montage modélisant le plafonnier d'une voiture

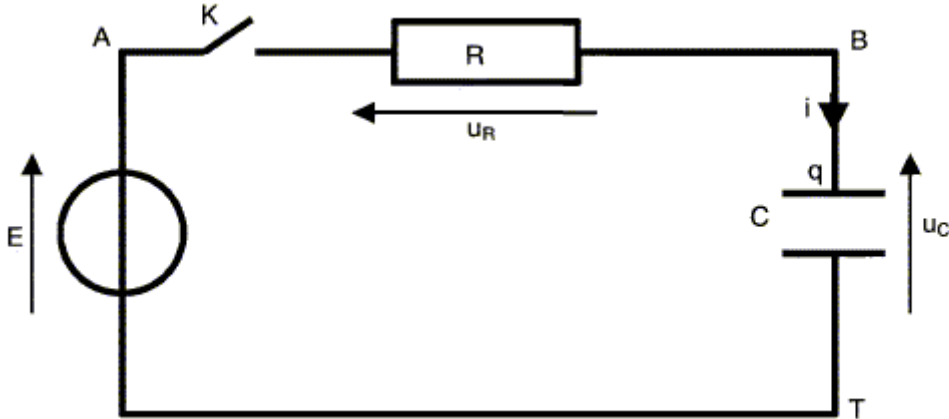
Un conducteur ohmique possède une résistance R . Son rôle est de diminuer l'intensité du courant dans le circuit dans lequel il est placé.

Une DEL est un dipôle qui émet un signal lumineux quand il est branché dans le sens passant.

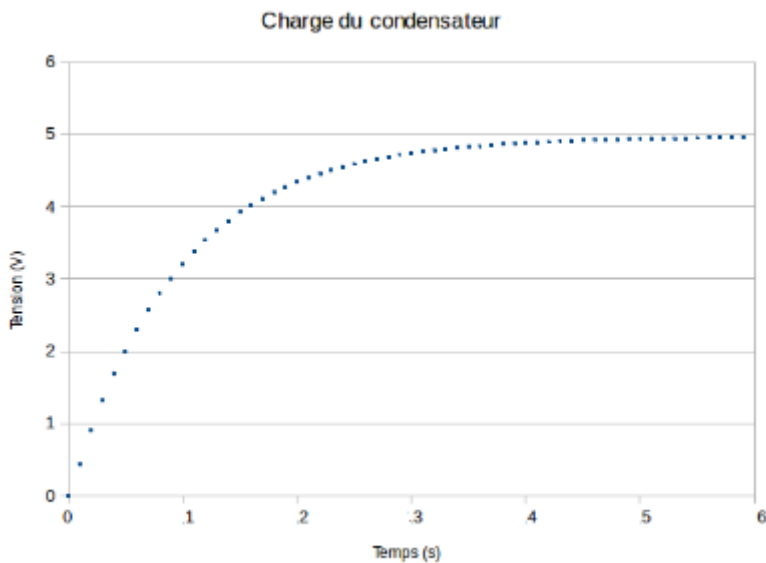
Document 2 – Rappels d'électricité

QUESTIONS

- 1) La DEL et le conducteur ohmique de résistance R sont-ils associés en série ou en dérivation ?
- 2) La résistance réglable peut prendre différentes valeurs.
Pour que la DEL brille le plus fort, faut-il attribuer à la résistance la valeur $R = 1\text{ k}\Omega$ ou $R = 33\text{ k}\Omega$?
Justifier.
- 3) Pour mesurer le temps caractéristique du dipôle RC, le montage schématisé ci-dessous est réalisé, avec $R = 1\text{ k}\Omega$; $C = 1000\text{ }\mu\text{F}$.



Une interface d'acquisition branchée aux bornes du condensateur permet d'obtenir le tracé suivant :



Evaluer graphiquement :

- la tension E aux bornes du générateur
- le temps caractéristique τ du dipôle RC

- 4) En déduire la durée d'éclairage du plafonnier ainsi modélisé, sachant que le condensateur est déchargé à 99 % au bout d'une durée égale à 5τ .

Sujet n°1

Fiche de suivi et grille d'évaluation

Questions	Réponses	Observations et aides apportées
I- 1) [APP]	- OH : groupe hydroxyle - COOH : groupe carboxyle	
I- 2) [APP]	A = burette graduée contenant la solution titrante (soude) B = pH-mètre C = bécher contenant la solution titrée (vin dilué) D = barreau aimanté E = agitateur magnétique	
I- 3) [REA]	V_{Beq} = abscisse du maximum de la courbe dérivée = 12 mL ou méthode des tangentes	
I- 4) [REA]	A l'équivalence, $nA(i) = nB(\text{eq})$ soit $C_A V_A = C_B V_{\text{Beq}}$ d'où $C_A = C_B V_{\text{Beq}} / V_A = 5,00 \times 10^{-2} \times 12 / 10,0 = 6,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ Le vin ayant été dilué 5 fois : $C = C_A \times 5 = 6,0 \times 10^{-2} \times 5 = 0,30 \text{ mol.L}^{-1}$	
I- 5) [VAL]	$C = 0,30 \text{ mol.L}^{-1} > 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ La concentration en acide lactique a augmenté. La bactérie a donc transformé l'acide malique en acide lactique, acide moins fort, donc l'acidité du vin a baissé.	
II- 1) [APP]	En série	
II- 2) [ANA-RAI]	D'après le doc.2 plus R est élevée plus le courant est faible. Il faut donc choisir d'attribuer à R la valeur la plus faible possible soit 1 kΩ.	
II- 3) [REA]	$E = 5 \text{ V}$: tension maximale atteinte par u_c . $u_c(\tau) = 0,63.E = 3,15 \text{ V}$ On lit graphiquement $\tau = 1 \text{ s}$.	
II- 4) [REA]	La décharge est terminée lorsque $t = 5\tau$. On en déduit que $t = 5\text{s}$. Ou bien : résistance identique à celle de la charge => durée de la décharge identique à celle de la charge	

Compétences	Observables	Questions	Niveau d'acquisition			
			A	B	C	D
S'approprier [APP] (Coeff. 3)	<ul style="list-style-type: none"> - Enoncer une problématique. - Rechercher et organiser l'information en lien avec la problématique étudiée. - Représenter la situation par un schéma. 	I- 1) gp caractéristiques I- 2) matériel titrage II- 1) association R et DEL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Analyser-Raisonner [ANA-RAI] (Coeff. 1)	<ul style="list-style-type: none"> - Formuler des hypothèses. - Proposer une stratégie de résolution. - Planifier des tâches. - Evaluer des ordres de grandeur. - Choisir un modèle ou des lois pertinentes. - Choisir, élaborer, justifier un protocole. - Faire des prévisions à l'aide d'un modèle. - Procéder à des analogies. 	II-2) choix de R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réaliser [REA] (Coeff. 4)	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en œuvre les étapes d'une démarche. - Utiliser un modèle. - Effectuer des procédures courantes (calculs, représentations, collectes de données, etc). - Mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité. 	I- 3) détermination V_{eq} I- 4) calcul C II-3) détermination E et τ II-4) durée totale décharge	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VALIDER [VAL] (Coeff. 1)	<ul style="list-style-type: none"> - Faire preuve d'esprit critique, procéder à des tests de vraisemblance. - Identifier des sources d'erreur, estimer une incertitude, comparer à une valeur de référence. - Confronter un modèle à des résultats expérimentaux. - Proposer d'éventuelles améliorations de la démarche ou du modèle. 	I-5) comparaison C et interprétation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Communiquer [COM] (Coeff. 2)	<p>A l'écrit comme à l'oral :</p> <ul style="list-style-type: none"> - présenter une démarche de manière argumentée, synthétique et cohérente ; - utiliser un vocabulaire adapté et choisir des modes de représentation appropriés ; - échanger entre pairs. 	En continu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TOTAL			/ 20			