SESSION 2009
France métropolitaine

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR AGRICOLE

ÉPREUVE F DU DEUXIÈME GROUPE

ÉPREUVE PROFESSIONNELLE D'ŒNOLOGIE

Option : Viticulture - Œnologie

Durée : 3 heures

Matériel et document autorisé : **Calculatrice**

Rappel : Au cours de l'épreuve, la calculatrice est autorisée pour réaliser des opérations de calcul, ou bien élaborer une programmation, à partir des données fournies par le sujet.
Tout autre usage est interdit.

Le sujet comporte 4 pages

SUJET

DIOXYDE DE SOUFRE ET DEVIATIONS AROMATIQUES

Question 1 : Le dioxyde de soufre dans les vins *(3 points)*

Le dioxyde de soufre en solution est un diacide à l'origine de 2 équilibres acido-basiques :

- équilibre n°1 : $SO_2 + 2\ H_2O = HSO_3^- + H_3O^+$. $pK_1 = 1,8$ à 25°C.
- équilibre n°2 : $HSO_3^- + H_2O = SO_3^{2-} + H_3O^+$. $pK_2 = 7,2$ à 25°C.

1 - Donner l'expression de la constante d'équilibre K_1.

2 - La concentration massique d'un vin en SO_2 actif est égale à 0,5 $mg.L^{-1}$. Le pH de ce vin est de 3,7.

2.1 - Justifier le fait que seul l'équilibre n°1 s'exprime dans le vin.

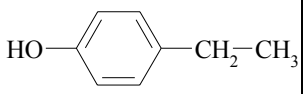
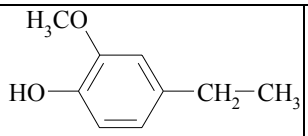
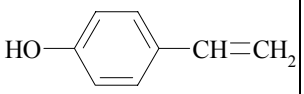
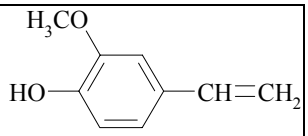
2.2 - Calculer les concentrations molaires en dioxyde de soufre SO_2 et en ion oxonium H_3O^+.
On donne les masses molaires atomiques suivantes :
en $g.mol^{-1}$: S : 32 O : 16 H : 1 C : 12

2.3 - Déduire des deux questions précédentes la concentration molaire en ion monohydrogénosulfite HSO_3^-. Cette forme chimique correspond au SO_2 libre en œnologie.

3 - En appliquant le principe de modération (ou loi de Le Châtelier) à l'équilibre n°1, expliquer comment évolue la concentration en SO_2 actif quand le pH augmente.

<u>Question 2</u> : Étude d'une famille chimique *(4 points)*

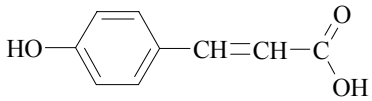
Quatre composés d'une même famille chimique sont responsables de déviations aromatiques dans les vins .

			
composé n°1	*composé n°2*	*composé n°3*	*composé n°4*

1 - Ces quatre composés ont une fonction chimique en commun. Représenter et nommer cette fonction chimique.

2 - Donner le nom en nomenclature systématique du composé n°1.

3 - Le composé n°3 se forme par décarboxylation de l'acide trans p-coumarique représenté ci-dessous :



acide trans p-coumarique

3.1 - Le préfixe « trans » signifie que l'on est en présence du stéréoisomère E. Donner la représentation de l'acide trans p-coumarique mettant en évidence cette isomérie.

3.2 - Dans les vins rouges, l'acide trans p-coumarique est estérifié par une fonction alcool de l'acide (L) tartrique de formule HOOC-CHOH-CHOH-COOH.

3.2.1 - Nommer l'acide tartrique en nomenclature systématique.
3.2.2 - Donner la représentation de Fischer de l'acide (L) tartrique.
3.2.3 - On estime que l'acide tartrique représente 90 % de l'acidité totale. Calculer la concentration massique en acide tartrique d'un vin dont l'acidité totale est de 3,4 g $H_2SO_4.L^{-1}$.
3.2.4 - Écrire l'équation bilan de la réaction d'estérification de l'acide trans p-coumarique par l'acide tartrique en utilisant les formules semi-développées.

<u>Question 3</u> : Microorganismes d'altération *(2,5 points)*

Nommer les microorganismes responsables de l'apparition des composés étudiés dans la question 2 et donner les principales conditions favorisantes.

<u>Question 4</u> : Maîtrise des altérations de la vinification *(10,5 points)*

On doit vinifier un vin rouge de garde issu de cabernet sauvignon dont les caractéristiques figurent dans le tableau suivant :

TAVP (%vol)	pH	Acidité totale (g $H_2SO_4.L^{-1}$)	Azote assimilable ($mg.L^{-1}$)	Taux de pourriture grise (%)
13,2	3,7	3,4	48	2

La vinification est traditionnelle, sans macération préfermentaire. La cuvaison dure 14 jours. Ce vin sera élevé en barrique pendant 12 mois.

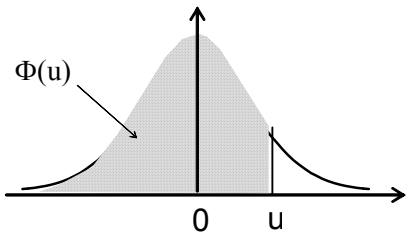
4.1 - Préciser les techniques à mettre en œuvre pour limiter les risques de développement de ces microorganismes d'altération, de la réception à la fin de la fermentation malolactique. Justifier.

4.2 - **Mathématiques** : On étudie l'influence d'un sulfitage à un taux de 0,5 $mg.L^{-1}$ de SO_2 actif dans un vin rouge de garde sur les composés étudiés à la question 2.
Un vin est correctement sulfité si sa teneur en composés étudiés est inférieure à 350 $\mu g.L^{-1}$. On effectue de manière aléatoire simple, 35 prélèvements de vin ayant subi un sulfitage en $S0_2$ actif à 0,5 $mg.L^{-1}$. Sur cet échantillon, on relève la teneur en composés exprimée en $\mu g.L^{-1}$. La moyenne obtenue est de 345 $\mu g.L^{-1}$ et l'écart-type de 15 $\mu g.L^{-1}$.
Déterminer si la teneur moyenne en composés étudiés sur ce type de vin est inférieure à 350 $\mu g.L^{-1}$. On effectuera un test au seuil de risque 0,05.
En déduire si un sulfitage en SO_2 actif à 0,5 $mg.L^{-1}$ est suffisant.
On rappelle que sous certaines conditions la variable aléatoire $\dfrac{\overline{X}-\mu}{\dfrac{\sigma}{\sqrt{n}}}$ est distribuée suivant la loi normale centrée réduite.

4.3 - On considère qu'il ne reste plus de SO_2 libre à la fin de la fermentation malolactique. En se basant sur les résultats des questions 1.2.3. et 4.2., préconiser une dose de sulfitage qui permettra d' assurer une bonne conservation du vin durant son élevage.

Fonction de répartition de la variable normale centrée réduite

$\Phi(u) = \text{Prob}(U \leq u)$



u	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986
3,0	0,9987	0,9987	0,9987	0,9988	0,9988	0,9989	0,9989	0,9989	0,9990	0,9990