

## ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

NOM :

Prénom :

Cette situation d'évaluation comporte 4 pages sur lesquelles le candidat doit consigner ses réponses.  
Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.

Le candidat doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative tout au long de l'épreuve.

En cas de difficulté, le candidat peut solliciter l'examineur afin de lui permettre de continuer la tâche.

L'examineur peut intervenir à tout moment, s'il le juge utile.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé

**CONTEXTE DU SUJET**

Alors que de nouvelles boissons sortent sans cesse sur le marché, un vin bleu intrigue ! La société chimique de France titre en avril 2020 : « Un liquide bleu dans un verre de vin ? »

Dans ce sujet, on se propose de suivre l'analyse faite par cet article de presse scientifique et d'apporter les conclusions.  
L'article est à lire en annexe.

**DOCUMENTS MIS A DISPOSITION DU CANDIDAT****Document 1 : Caractéristiques de quelques colorants bleus**

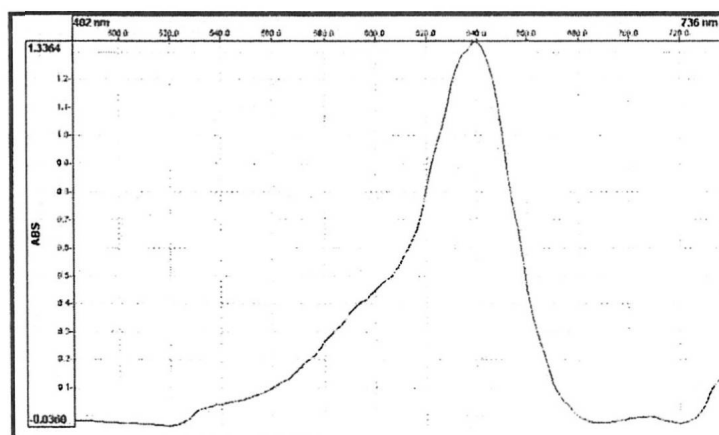
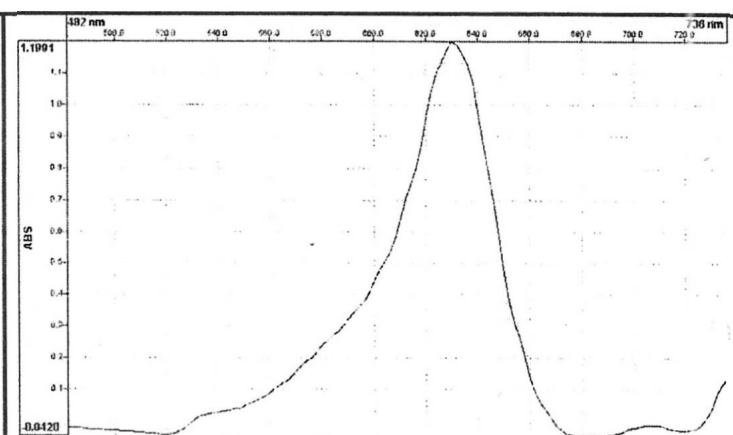
Le bleu patenté V (E 131) est potentiellement allergène et cancérigène (résidus possibles de dérivés de benzène, agent cancérigène démontré). Il est interdit en Australie, aux USA, au Canada et en Norvège.

Le bleu brillant (E133) n'a pas pu être classé sur sa cancérogénicité pour l'homme mais est suspecté être responsable d'hyperactivité chez l'enfant.

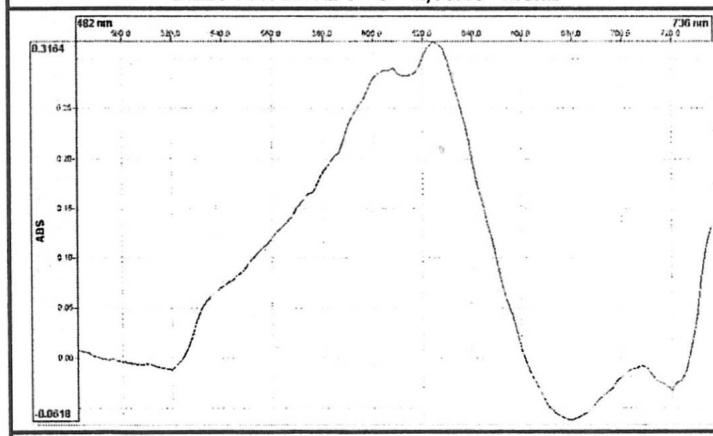
L'indigo (E132) provoque à haute dose des allergies et des irritations.

Colorant	Bleu patenté (E131)	Indigo (E132)	Bleu brillant (E133)
DJA en mg.kg <sup>-1</sup>	2,5	5,0	10,0
Masse molaire g.mol <sup>-1</sup>	560	420	747

\*DJA : dose journalière admissible

BLEU PATENTÉ V -  $c = 2,00 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ 

BLEU « BRILLANT » - concentration inconnue



INDIGO - concentration inconnue

**Fonctionnement du spectrophotomètre**

Un spectrophotomètre est un appareil qui mesure l'absorbance  $A$  d'une solution colorée en fonction de la longueur d'onde  $\lambda$ .

On peut soit mesurer l'absorbance de la solution à une longueur d'onde donnée, soit mesurer l'absorbance à toutes les longueurs d'onde (faire un balayage) et obtenir le spectre de la solution.

Sur un spectrophotomètre monofaisceau, il faut faire le réglage du zéro ou réaliser « un blanc ». Cela consiste à faire une mesure de l'absorbance de l'ensemble [cuve, solvant] sans l'espèce colorée puis à régler le zéro d'absorbance sur la valeur correspondante.

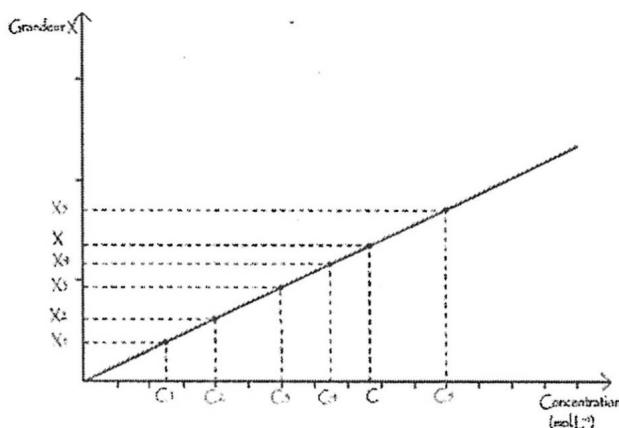
**Document 2 : Le principe d'un dosage par étalonnage**

Il repose sur l'utilisation de solutions (appelées solutions étalons) qui contiennent l'espèce chimique à doser en différentes concentrations connues. Il suppose également que la concentration de l'espèce chimique influe sur une grandeur physique (absorbance, conductivité etc) qu'il est possible de mesurer.

En reportant sur un graphique des points dont l'abscisse correspond à la concentration des solutions connues et l'ordonnée à la grandeur physique mesurée on obtient alors une courbe d'étalonnage. Il suffit alors de mesurer la grandeur physique de la solution à doser afin d'obtenir un point de la courbe dont l'abscisse indique la concentration recherchée.

Le graphique ci-contre représente une courbe d'étalonnage linéaire (ce qui est souvent le cas). Elle a été tracée en utilisant des solutions étalons de concentration  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$  et  $C_5$  associées respectivement à des grandeurs  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$  et  $X_5$ .

La solution dosée a une concentration  $C$  qui peut être trouvée en plaçant sur la courbe le point d'ordonnée  $X$  (grandeur mesurée pour la solution dosée).

**Document 3 : Liste du matériel à disposition**

- 2 burettes graduées de 25 mL sur support
- 1 spectrophotomètre et 6 cuves transparentes
- 5 tubes à essai avec bouchons
- 1 pissette d'eau distillée
- 1 ordinateur muni du logiciel pour le spectrophotomètre
- Solution de bleu de patenté V à  $1,0 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$

**TRAVAIL À EFFECTUER**

1. Proposer un protocole permettant de déterminer la **nature** du colorant bleu présent dans le vin.

APPEL n°1		
	Appeler le professeur pour lui présenter le protocole ou en cas de difficulté	

2. Mettre en œuvre le protocole d'identification du colorant bleu présent dans la boisson.  
Consignez vos résultats et conclure
3. Proposer un protocole permettant de déterminer la **quantité** de colorant présent dans la boisson.

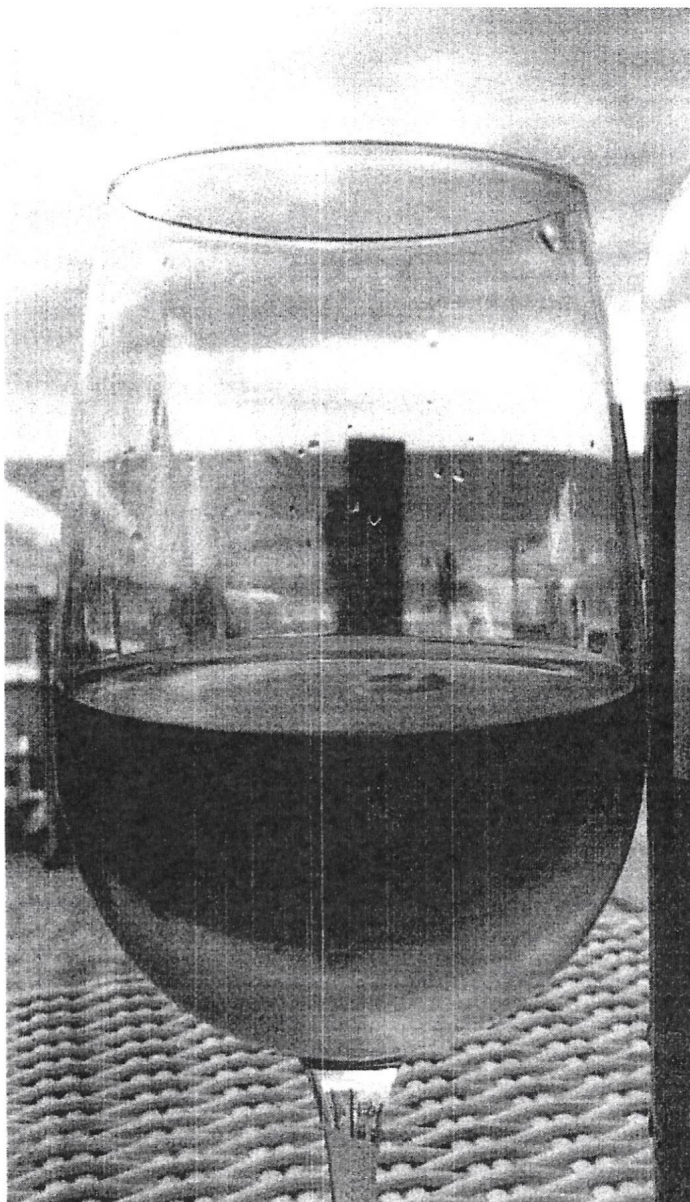
APPEL n°2		
	Appeler le professeur pour lui présenter le protocole ou en cas de difficulté	

4. Mettre en œuvre le protocole précédent, consignez vos résultats.
5. Déduire expérimentalement, la concentration de la solution.
6. Déterminer la masse de bleu patenté dans un verre de vin de volume  $V = 15 \text{ cL}$ .
7. En déduire le nombre maximal de verre de vin qu'un individu de 60 kg peut boire par jour sans risque pour sa santé.  
Quel est le principal risque d'un excès de verre de vin ?

Défaire le montage et ranger la paillassse avant de quitter la salle.



## Un liquide bleu dans un verre à vin ?



**V**ins bleu azur ou cyan débarquent sur le marché depuis quelques années et font concurrence au rosé. Succès auprès des touristes et des boîtes de nuit comme celle du célèbre Michou à Montmartre.

Les colorants bleus, rares à l'état naturel, ont de tout temps fasciné [1]. Les rois, les guerriers, les égyptiennes, les peintres... et en 2019, cette nouvelle boisson qui s'exporte et se vend cher aux États-Unis, en Asie, à Dubaï, en Europe de l'Est... Bref, aurait-on découvert le nouvel or bleu ?

### Est-ce du vin ?

On a l'habitude des vins rouges, blancs et rosés, voire des appellations de vins gris et jaunes, mais les nouveaux venus intriguent le grand public et les journalistes dès 2016 sans qu'une étude scientifique n'ait été menée à l'époque.

Alors que les curieux sont intrigués, les amateurs de bon vin le boudent, et les chimistes eux... l'analysent. Et ce qui devait arriver arriva ; voici la saga de l'été 2019.

Premier hic : en mai 2019, les étudiants de Master du département de chimie de l'Université de Toulouse publient un article scientifique relevant des taux de bleu brillant (E133) de 5 à 9 mg L<sup>-1</sup> dans les vins espagnols et français Vindigo et Imajyne, mesurés par spectroscopie d'absorption et identifiés par spectrométrie de masse [2].

Une enquête vise alors le vin corse Imajyne ; le procureur d'Ajaccio affirme que l'« on retrouve le colorant E133. » « En 2017, ajoute-t-il, des achats de E133 ont été réalisés par un ancien associé des producteurs de ce vin bleu. » Bizarre ces achats de colorants alimentaires bleus, non ? Avertis par les autorités, les producteurs d'Imajyne ont tenté de changer l'appellation de leur produit en « cocktail aromatisé ». Mais là encore, la dénomination est trompeuse : « Pour qu'il s'agisse d'un cocktail, il faut que la boisson soit aromatisée. Or, la nouvelle version d'Imajyne ne contient pas d'aromatisant. » En effet, la chimie des arômes est aussi très riche, mais un arôme dans l'industrie agroalimentaire ne peut être qu'une molécule modifiant le goût et/ou l'odeur, pas la couleur...

Rebondissement en juin : les vignerons d'Imajyne opposent dans les journaux une autre étude de la composition de leur vin, sans E133...

Qui a tort, qui a raison ? L'analyse de l'Université de Toulouse ou celle commandée par les vignerons à la Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (DGCCRF) ? [3].

Deuxième hic : l'explication se trouve dans un autre article daté d'août 2019 ; après vérification des journalistes, une ligne avait été masquée sur le rapport d'analyses qui leur était parvenu... et elle figure bien sur le document original. Entre les lignes « Rouge allura » (E129) et « Indigotine » (E132), on aurait dû lire : « Bleu patenté » (E131) : 2,6 mg/L. À la place, on distingue nettement une ligne blanchie...

Les vignerons se défendent en prétendant que leur nouvelle version ne contient que du sel. Chimiquement, ce n'est pas faux : le E131 est commercialisé sous forme de sel de sodium, de calcium ou de potassium, tout comme le E133 commercialisé sous forme de sel disodique.

Par contre, ce colorant E131 que l'on retrouve souvent dans les bonbons même s'il tend actuellement à être remplacé par la spiruline (bleu naturel extractible à partir d'algues), est interdit aux États-Unis, donc plus difficile à exporter que le vin « coloré » au E133...

### Le verdict est donc...

...que ce verre ne contient que du vin blanc et le colorant habituellement utilisé dans les sirops colorés ! Les consommateurs sont floués et les chimistes sont déçus...

[...]