

Devoir n°1

Composition chimique d'un système ou d'une solution

Exercice 1 Protoxyde d'azote et chirurgie

Le protoxyde d'azote N_2O est un gaz utilisé en mélange comme anesthésiant. Il est stocké en bouteille de 442 L, à une température de 20 °C et à une pression de 15 bar.

Données : Volume molaire d'un gaz à $T= 20\text{ °C}$ et $P= 15\text{ bar}$: $V_m= 1,62\text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$

Masses molaires atomiques : $M(N) = 14,0\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(O) = 16,0\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

- 1) Calculer la quantité de gaz dans la bouteille.
- 2) Calculer la masse molaire du protoxyde d'azote.
- 3) Déterminer la masse de gaz dans la bouteille.

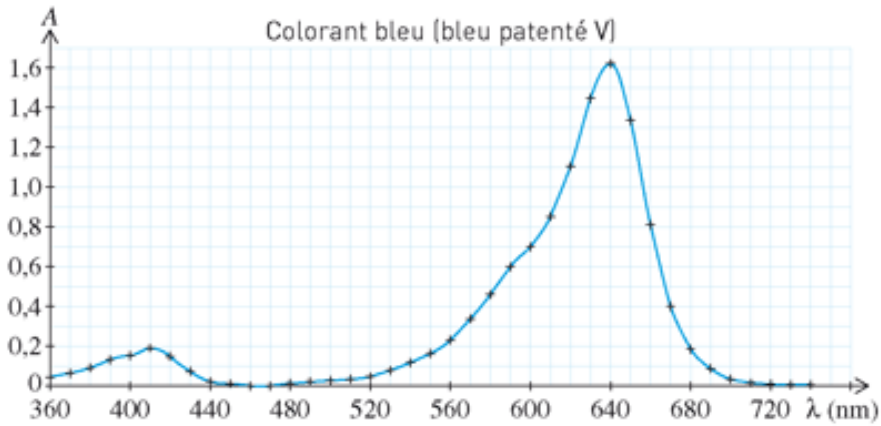
Exercice 2 Dosage d'un colorant alimentaire

Le sirop de menthe industriel contient plusieurs colorants alimentaires, dont le bleu patenté V (E131). On cherche à déterminer le volume de sirop qu'un lycéen peut ingérer par jour sans dépasser la dose journalière admissible (DJA) en bleu patenté V.

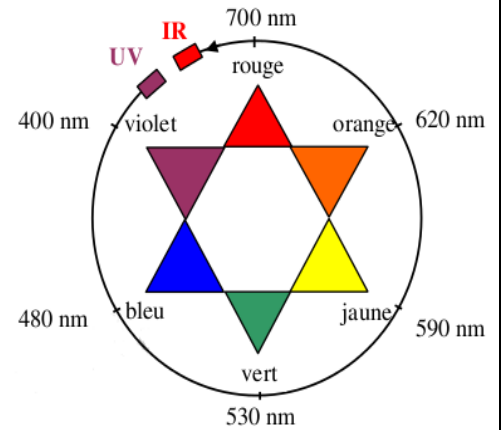
Document 1. Caractéristiques du bleu patenté V (E131)

Fonction principale	Colorant
Famille	-
Exemples de produits d'emploi	Yaourts aromatisés, fromage industriel aromatisé, crèmes glacées, confiseries, confitures, assaisonnements, soupes, chewing-gums, certains spiritueux, desserts, produits transformés à base de pomme de terre, poissons fumés, BRSA, sauces telles que chutney, moutarde notamment
DJA (valeur en mg/kg pc/jour)	5
Autorisé en bio	<input type="checkbox"/> Non
Allergie possible	<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Notre commentaire	Peu d'études ont globalement été réalisées sur ce colorant bleu de synthèse. Il existe une suspicion de potentiel allergène. Lors de sa réévaluation en 2013, l'Autorité européenne de sécurité alimentaire (Efsa) a revu la dose journalière admissible (DJA) à la baisse. Une étude, menée en 1987 par le Centre international de recherche sur le cancer (Circ), a conclu que le bleu patenté V était carcinogène chez le rat. Il demeure en revanche inclassable quant à sa carcinogénicité chez l'homme (groupe 3 selon le Circ).

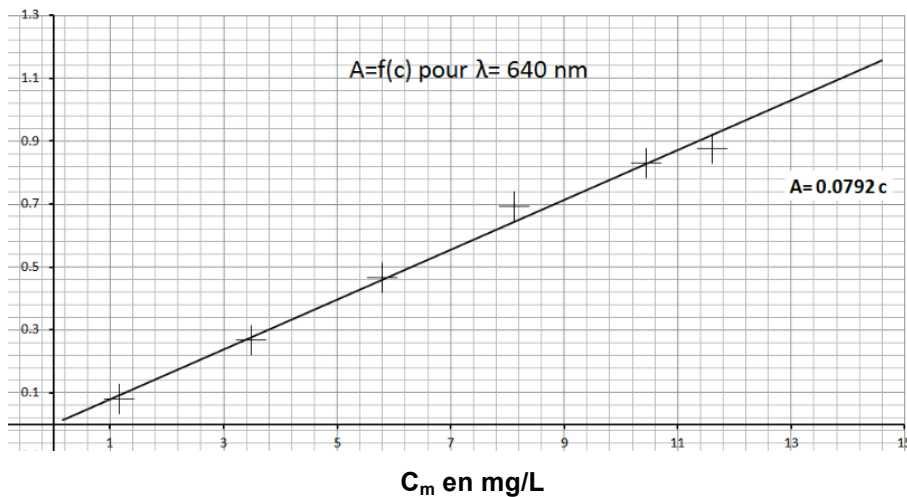
Document 2. Spectre d'absorbance du bleu patenté V



Document 3. Cercle chromatique



Document 4. Absorbance du bleu patenté V en fonction de sa concentration en masse



Verticalement :
une graduation = 0,04

Horizontalement :
une graduation = 0,4 mg/L

- 1) Prévoir la teinte d'une solution de bleu patenté V. Justifier.
- 2) Expliquer le choix de la longueur d'onde de mesure d'absorbance.
- 3) Le sirop de menthe étant trop concentré pour une mesure directe au spectrophotomètre, on le dilue 10 fois. L'absorbance de la solution de sirop dilué est $A = 0,46$.
 - 3) a. Déterminer graphiquement la concentration en masse en bleu patenté V de la solution de sirop dilué.
 - 3) b. Sachant que la longueur de la cuve utilisée est $l = 1,0$ cm, retrouver à l'aide de la loi de Beer-Lambert, la valeur du coefficient d'extinction massique ϵ_{640} du bleu patenté V à 640 nm. Préciser son unité.
- 4) Dédire de la réponse à la question 3) a. la concentration en masse en bleu patenté V du sirop de menthe non dilué.
- 5) Quelle masse maximale de bleu patenté un lycéen de 65 kg peut-il ingérer par jour ?
- 6) En déduire le volume maximal de sirop (non dilué !) qu'un lycéen peut boire par jour sans dépasser la DJA en bleu patenté V.