

## Exercice 2 : le raisin est-il arrivé à maturité ? (5 points)

La région Occitanie est une importante région viticole possédant plusieurs vins d'appellation d'origine contrôlée (AOC). Dans le département du Lot, on trouve des vins d'appellation Cahors.

### Document 1 : vin rouge AOC Cahors

Les vins rouges ayant droit à l'appellation d'origine contrôlée (AOC) « Cahors » doivent provenir de raisins récoltés à bonne maturité et présenter un titre alcoométrique volumique naturel minimum de 10,5 %.

Un jus de raisin peut être considéré comme étant à bonne maturité quand la concentration en masse de sucre est d'au moins 180 grammes par litre de jus.

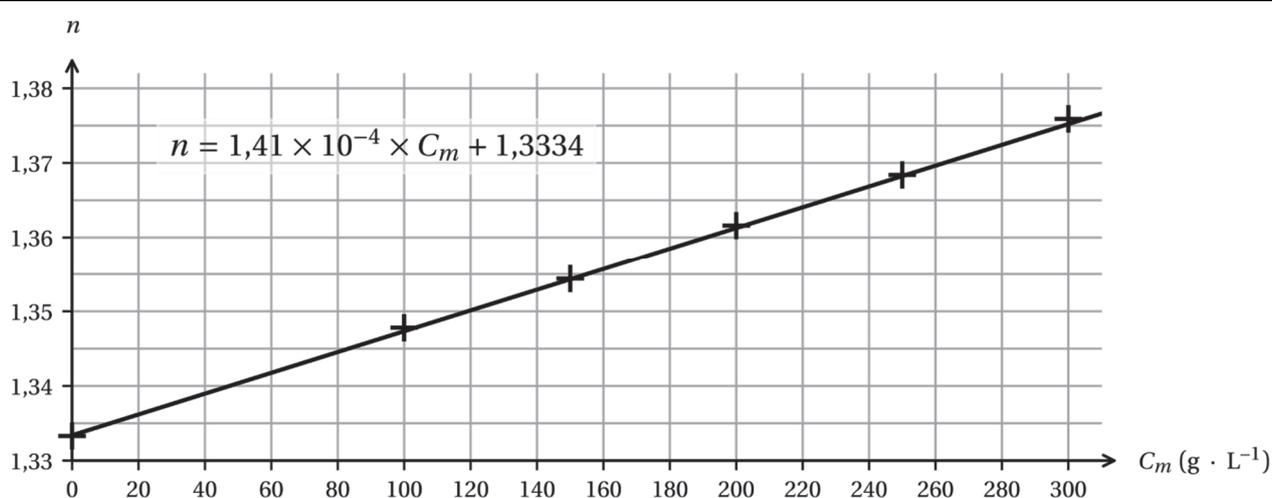
*D'après [https://www.inao.gov.fr/show\\_texte/832](https://www.inao.gov.fr/show_texte/832)*

On souhaite savoir si le jus du raisin récolté peut être utilisé pour obtenir du vin AOC Cahors.

La concentration en masse de sucre du jus de raisin peut être déterminée par une mesure de l'indice de réfraction du jus de raisin.

On réalise au laboratoire les mesures d'indices de réfraction de différentes solutions sucrées à des concentrations en masse de sucre connues à l'aide d'un réfractomètre. On obtient alors une droite d'étalonnage représentant l'indice de réfraction  $n$  en fonction de la concentration en masse  $C_m$  de sucre donnée ci-dessous.

### Document 2 : droite représentant l'indice de réfraction en fonction de la concentration en masse de sucre



#### Paramètres de l'équation de droite avec l'incertitude-type associée

- Équation de la droite :  $n = a \times C_m + b$
- $a = 1,41 \times 10^{-4} \text{ L} \cdot \text{g}^{-1}$ ,  $u(a) = 1 \times 10^{-6} \text{ L} \cdot \text{g}^{-1}$
- $b = 1,3334$ ,  $u(b) = 2 \times 10^{-4}$

Au laboratoire, l'indice de réfraction mesuré pour le jus de raisin utilisé pour élaborer le vin a pour valeur 1,365.

On peut utiliser un script en langage de programmation Python afin d'obtenir de nombreuses valeurs de concentration en masse de sucre du jus de raisin.

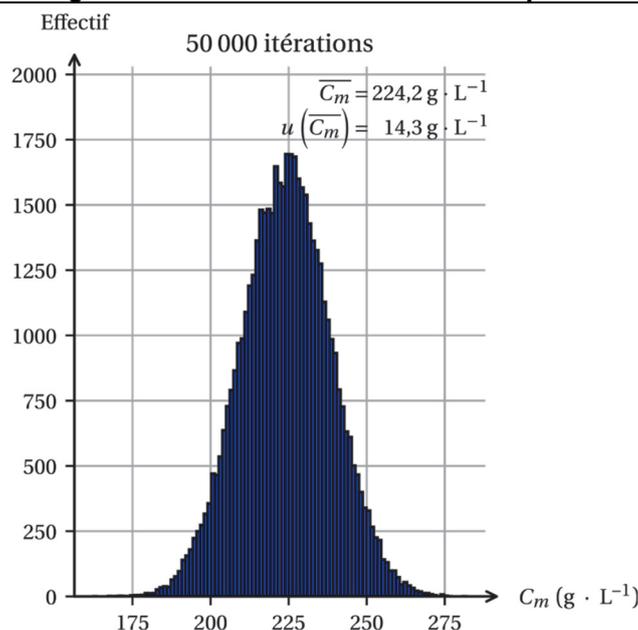
### Document 3 : extrait du script utilisé

```
9 # Renvoie une mesure aléatoire du coefficient directeur a_th d'incertitude-
type u_a en L/g
10 def a_mes():
11     a_th = 1.41e-4
12     u_a = 1e-6
13     tirage = np.random.normal() # Tirage aléatoire (loi normale)
14     return a_th + u_a*tirage
15
16 # Renvoie une mesure aléatoire de l'ordonnée à l'origine b_th
d'incertitude-type u_b
17 def b_mes():
18     # À compléter
19     # À compléter
20     # À compléter
21     # À compléter
22
23 # Renvoie une mesure aléatoire de l'indice de réfraction du jus de raisin
n_th d'incertitude-type u_n
24 def n_mes():
25     n_th = 1.365
26     u_n = 2e-3
27     tirage = np.random.normal() # Tirage aléatoire (loi normale)
28     return n_th + u_n*tirage
29
30 # Renvoie la mesure de la concentration en masse Cm en g/L
31 def Cm():
32     n = n_mes()
33     a = a_mes()
34     b = b_mes()
35     return (n - b)/a
```

1. Expliquer la ligne 35 du script proposé dans le document 3 en s'aidant du document 2.
2. Compléter les lignes 18 à 21 de l'extrait du script Python proposé dans le document 3.

Les résultats de la simulation peuvent être visibles sur l'histogramme de distribution.

### Document 4 : histogramme de distribution obtenu après exécution du script



3. Déterminer si le raisin récolté est à bonne maturité pour préparer le vin AOC Cahors en vous appuyant sur l'histogramme et au vu des incertitudes.

On suppose que le degré alcoolique est proportionnel à la concentration en masse de sucre. Pour une concentration en masse de sucre dans le jus de raisin égale à  $17,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ , on obtient un degré alcoolique de 1,00 %.

4. Déterminer la valeur du degré alcoolique obtenu avec le jus de raisin étudié. Commenter le résultat obtenu.