

## ? À rendre le jeudi 12 septembre 2024 Devoir Maison n°1

### 💡 Comment chercher un D.M. ?

- Commencer à chercher le DM, dès le soir de la distribution de l'énoncé,
- Avec le chapitre et les exercices ouverts sous les yeux.
- Chercher en groupe.
- En cas de blocage, poser des questions, à la fin d'un cours ou par mail : [nvalade.pcsi@gmail.com](mailto:nvalade.pcsi@gmail.com)
- La réponse à un problème de physique doit contenir :
  - des schémas grands, clairs et complets ;
  - des phrases qui expliquent votre raisonnement ;
  - les calculs littéraux, avec uniquement les grandeurs littérales définies par l'énoncé (ou par vous-même si elles ne le sont pas par l'énoncé) ;
  - les applications numériques avec un nombre adapté de chiffres significatifs et une unité.

### Après avoir récupéré votre copie et le corrigé :

- Reprendre votre copie avec le corrigé afin de comprendre vos erreurs, lire les conseils donnés, ...
- Refaire le DM (si besoin) avant le DS suivant.

## Exercice n°1 Réfractomètre

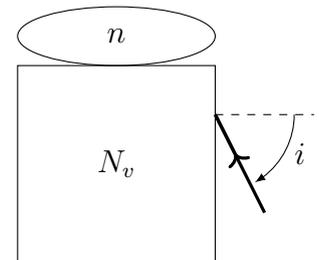
Les viticulteurs ont besoin de connaître de façon précise, le taux de sucre présent dans le raisin qu'ils vendangent.

L'indice de réfraction du jus de fruit dépend du taux de sucre qu'il contient.

Le montage suivant illustre le principe du réfractomètre utilisé.

Une goutte de jus de raisin d'indice  $n$  inconnu est déposée sur un bloc de verre transparent d'indice  $N_v = 1,607$ .

L'ensemble est éclairé par un faisceau de lumière parallèle qui tombe sur la face d'entrée du cube sous une incidence ajustable  $i$  entre 0 et  $\frac{\pi}{2}$ .



Q1. À quelle condition sur les indices peut-on observer un phénomène réflexion totale sur le dioptre verre/goutte ?

Q2. Dessiner le trajet du rayon lumineux dans le cas où le rayon est réfracté dans le liquide. Dans ce cas, la goutte de vin apparaît particulièrement lumineuse.

On constate que la goutte de vin n'est lumineuse que lorsque  $i > i_{lim}$ .

Q3. Établir l'angle limite de réflexion totale au niveau de l'interface goutte/verre.

Q4. Exprimer  $i_{lim}$  en fonction de  $N_v$  et  $n$ .

On pourra utiliser le fait que, pour  $x \in [-1, 1]$  :  $\cos(\arcsin(x)) = \sqrt{1-x^2}$  et/ou  $\sin(\arccos(x)) = \sqrt{1-x^2}$ .

Q5. Calculer l'indice de réfraction du vin pour  $i_{lim} = 47,81^\circ$ .

## Exercice n°2 La grenouille et son nénuphar (Facultatif)

Une grenouille veut se cacher sous un nénuphar de rayon  $r = 5$  cm afin d'être totalement invisible depuis l'extérieur de l'eau d'indice  $n = 1,33$ .

À quelle profondeur doit-elle se placer au maximum sous ce nénuphar ?