

Colle 1 :**1) Chimie.**

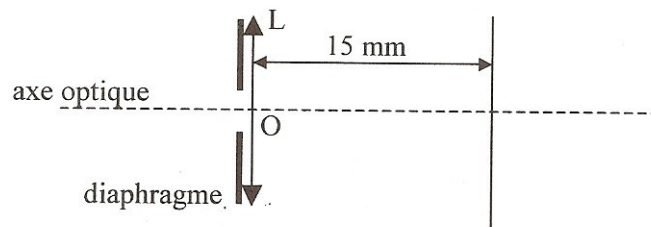
Combien y a-t-il de moles d'eau dans 1 l d'eau ?

Combien y a-t-il de molécules d'eau dans ce même volume ?

(on rappelle que la densité de l'eau est $d = 10^3 \text{ kg/m}^3$)

2) optique.

Le cristallin est assimilable à une lentille convergente L. Un objet n'est vu nettement par l'œil que si son image se forme sur la rétine, située à 15 mm de L. Par contraction du muscle ciliaire la courbure du cristallin peut être modifiée. La vergence de la lentille est donc variable.



1. Un œil voit nettement, sans effort, les objets situés à l'infini. Quelle est alors la distance focale de L ? En déduire sa vergence.
2. Pour lire son journal, situé à 25 cm du centre optique O, Monsieur X doit faire un effort d'accommodation. Son cristallin devient plus bombé.
 - a) Calculer la vergence de L lors de cet effort d'accommodation et la nouvelle distance focale.
 - b) Un caractère d'imprimerie a 4 mm de hauteur. Quels sont la dimension et le sens de son image, formée sur la rétine ?
3. Monsieur Y a un défaut de vision : l'hypermétropie. Au repos, sa vergence est de 62δ . La distance cristallin-rétine reste égale à 15 mm. Déterminer dans ces conditions la position de l'image d'un objet situé à l'infini et en déduire la nature de la lentille de contact L' que Monsieur Y devra utiliser pour voir nettement.

3) Électrostatique du vide et mécanique.

Faire une analogie entre le champ gravitationnel créé par une masse m et le champ électrostatique créé par une charge ponctuelle unique q en un point M de l'espace.

Quelle est la principale différence entre ces deux champs ?

Colle 2 :**1) électrostatique du vide.**

Deux charges ponctuelles $+q$ et $-9.q$ ($q = 1\mu\text{C}$) sont placées en deux points A et B distants de $a = 16\text{ cm}$.

Déterminer la position du point M de la droite AB où une charge $Q = 10\mu\text{C}$ est en équilibre mécanique.

2) Optique géométrique : le prisme.

On considère un prisme d'angle $A = 40^\circ$ et d'indice n .
L'angle de déviation minimum vaut $D_m = 22,6^\circ$.

Quelle est la relation géométrique entre r_1 , r_2 et A (justifier)? .

Quelle est la relation géométrique entre i_1 , i_2 , D et A ?

Rappeler la relation entre i_1 et r_1 puis la relation entre i_2 et r_2 .

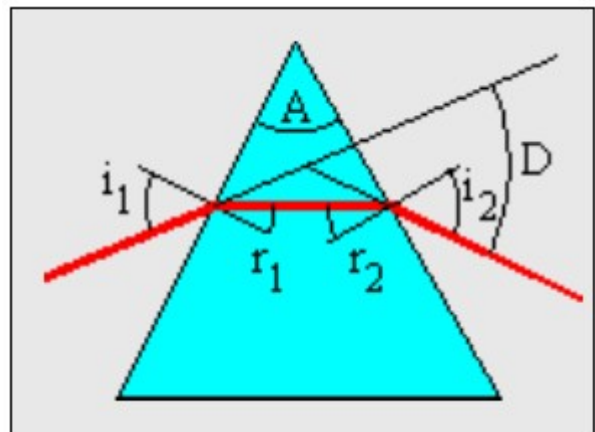
En écrivant les différentielles des quatre équations précédentes, on peut écrire la formule suivante :

$$\frac{dD}{di} = 1 - \frac{\cos i \cos r'}{\cos r \cos i'}$$

En déduire que D est minimale pour $i_1 = i_2$.

Montrer alors que $\sin \frac{A+D_m}{2} = n \sin \frac{A}{2}$

et calculer n .

**3) chimie.**

L'oxygène présente plusieurs isotopes avec $A = 16, 17$ ou 18 .

Qu'est-ce qu'un isotope ?

Comment s'appelle le nombre A ?

écrire la notation symbolique ${}^A_Z\text{X}$: des trois atomes isotopes et préciser le nombre de protons, d'électrons et de neutrons de chacun.

Quel est l'isotope le plus abondant de l'oxygène ?

Colle 3 :**1) optique.**

On considère qu'un œil normal peut être remplacé par un œil réduit de distance focale 17 mm ou de vergence $C = +60$ dioptries.

6. Défaut de l'œil ❖❖

A2 Les limites de vision nette d'un œil jeune sont 8,5 cm et 21 cm (ces distances sont comptées à partir du centre optique de l'œil réduit).

1. Quel est le défaut de cet œil ?
2. Calculer les valeurs limites de la distance focale de l'œil.
3. Pour lui permettre de voir à l'infini sans accommoder, on lui adjoint une lentille mince L_1 , dont le centre optique est situé à 1 cm de celui de l'œil.
 - a. Quelles sont la nature, la distance focale et la vergence de cette lentille ?
 - b. Faire le schéma d'un pinceau lumineux venant de l'infini.
 - c. Quelle est la distance minimale de vision nette de l'œil muni de ce verre correcteur par rapport au centre optique de l'œil réduit ?
 - d. Faire le schéma des rayons lumineux issus d'un objet AB perpendiculaire à l'axe optique, situé à la distance trouvée en 3.c.

2) chimie.

L'acide stéarique a pour formule moléculaire : $C_{18}H_{36}O_2$ et est à la base de la fabrication de bougies.

Donner la masse molaire moléculaire.

Combien y a-t-il de molécules dans 150 g de bougie ?

3) électrostatique.

On considère une distribution linéaire de charges avec la densité constante λ sur une longueur $FF' = 2.a$ (voir figure).

Par des considérations de symétrie, donner la direction du champ électrostatique créé au point B.





Colle 4 :

1) électrostatique.

Citer la loi de Coulomb (faire un schéma).

Deux corps de masse égale $M = 1 \text{ kg}$ sont distants de $r = 1 \text{ m}$. Calculer la force de Coulomb qui s'exerce entre eux en supposant que chaque corps comporte autant de neutrons que de protons, mais seulement 99 électrons pour 100 protons.

Comparer cette force à la force gravitationnelle entre les deux corps.

D'après les calculs obtenus, que peut-on en conclure ?

Données : $M_{\text{proton}} = M_{\text{neutron}} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Charge élémentaire : $e = 1,6 \cdot 10^{-16} \text{ Cb}$

Constante universelle de gravitation : $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$.

$1/(4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ usi}$

2) chimie.

Un clou en Fer a pour masse 4,2 g. Il est constitué d'atomes de Fer de notation symbolique ${}^{56}_{26}\text{Fe}$

Donner la composition du noyau d'un atome de Fer, puis le nombre d'électrons du cortège électronique.

Combien d'atomes de Fer sont présents dans le clou ?

Calculer la valeur approchée de la masse d'un atome de Fer.

Exprimer la masse volumique d'un atome de Fer et donner sa valeur numérique, sachant que le rayon de l'atome est de 140 pm.

Colle 5:**1) électrostatique.**

Aux sommets ABCD d'un carré de côté $a = 50$ cm sont placées les charges q , $2q$, $3q$ et $-q$. avec $q = 10 \mu\text{C}$.

Déterminer les caractéristiques de la force subie par une charge $Q = -1 \mu\text{C}$ placée au centre du carré.

2) chimie.**Un comprimé d'aspirine**

Une boîte de comprimés effervescents d'aspirine (acide acétylsalicylique) comporte l'information suivante :

COMPOSITION : Acide acétylsalicylique 500 mg, excipient q.s.p. un comprimé en hydrogénocarbonate de sodium.
Le gaz libéré lors de l'effervescence d'un comprimé est du dioxyde de carbone de formule moléculaire CO_2 .

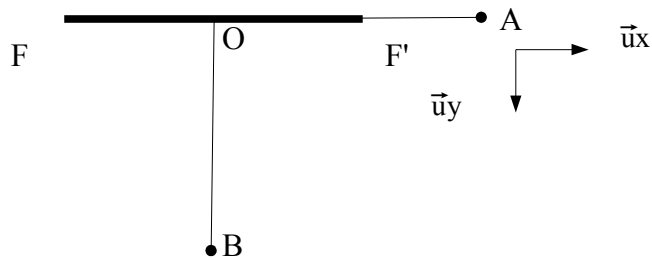
- 1 La formule moléculaire de l'acide acétylsalicylique est $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$; donner sa masse molaire moléculaire.
- 2 Calculer la quantité de matière n d'acide acétylsalicylique présente dans un comprimé.
- 3 Quel est le nombre réel N de molécules d'acide acétylsalicylique correspondant ?
- 4 Sur le plateau d'une balance, on pose deux comprimés ainsi qu'un bécher rempli d'eau. La balance affiche une masse totale, notée m_i , égale à 164,87 g. On introduit les comprimés dans l'eau du bécher : la dissolution de l'excipient des comprimés provoque une effervescence ; la valeur de la masse affichée par la balance diminue rapidement et se stabilise à la valeur $m_f = 164,17$ g.
 - a. Quelle est la masse de dioxyde de carbone CO_2 libérée par la dissolution des deux comprimés ?
 - b. Calculer la quantité de matière de CO_2 gazeux libéré lors de l'effervescence.
 - c. Quel est le volume de CO_2 gazeux libéré, dans le cas où la pression atmosphérique est normale et la température 25°C ?

Données : $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{H}) = 1,00 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$;
 $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; à 25°C et pression normale $1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$, $V_m = 24,5 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Colle 6:**1) électrostatique.**

On considère une distribution linéaire de charges avec la densité constante λ sur une longueur $FF' = 2.l$ (voir figure).

Calculer le champ électrostatique créé au point A sur Ox , puis au point B sur Oy en fonction de λ , l et de la distance $OA = OB = a$.

**2) chimie.**

Déterminer les quantités de matière (en nombre de molécules) présentes dans les échantillons suivants :

100 g de silice SiO_2 , 10mg d'or pur Au , 2,2 g de cholestérol $C_{27}H_{46}O$, 1 tonne de craie $CaCO_3$.