

LE TRITIUM: UN NOUVEL ELEMENT CHIMIQUE ?

On rencontre parfois le symbole T pour un atome appelé **tritium** dont le noyau est constitué d'un proton et de deux neutrons.

1°) Déterminer le nombre de masse et le numéro atomique du tritium. Donner la notation complète de cet atome (Exemple, la notation complète du carbone 12 est $^{12}_6\text{C}$).

2°) Le tritium est-il un nouvel élément chimique ? Sinon, de quel élément chimique s'agit-il ?

3°) Rappeler la définition de la notion d'isotope.

4°) Parmi cette liste, lequel (ou lesquels) correspond(ent) à un isotope du tritium ?

Un isotope de l'hydrogène ^1_1H est le deutérium que l'on représente par le symbole D . Il compte dans son noyau 1 neutron.

5°) Donner la notation complète du deutérium.

Le deutérium a tendance à perdre un électron pour former un ion.

6°) Donner la notation complète de l'ion deutérium. S'agit-il d'un anion ou d'un cation ?

7°) Donner la répartition électronique du chlore $^{35}_{17}\text{Cl}$.

On donne une liste d'atomes:

^1_1H	^4_2He
^7_3Li	^9_4Be
^4_1H	^8_3Li
^6_2He	$^{10}_4\text{Be}$

Exercice n°1: Le sonar **QUELQUES MESURES DE DISTANCES**

Un sous-marin en plongée émet à l'aide de son sonar un signal dirigé verticalement vers le fond. Il émet un second signal, dirigé verticalement vers la surface et qui s'y réfléchit.

Le signal orienté vers le bas met 120 ms pour revenir au sous-marin. Le signal orienté vers le haut met 200 ms. Le signal du sonar se propage dans l'eau à la vitesse $1500 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

1°) Exprimer les deux durées en seconde au format scientifique.

2°) A quelle profondeur se situe le sous-marin par rapport à la surface de l'eau ?

3°) A quelle hauteur se situe le sous-marin par rapport au fond marin ?

4°) En déduire la profondeur H du fond marin en ce lieu par rapport à la surface de l'eau.

Exercice n°2: Sur la jetée

David et Franck se promènent sur une jetée en bord de mer. Ils désirent évaluer la distance D qui sépare la barrière, longeant la jetée, d'une petite île où pousse un palmier. Ils décident de réaliser une visée en utilisant les poteaux de la barrière. David se place de façon à voir le poteau 1 dans l'alignement du palmier. Quant à Franck, il est placé de façon à voir le poteau 2 dans l'alignement du palmier.

David et Franck sont éloignés l'un de l'autre d'une distance $L = 6,0 \text{ m}$; Ils sont tous deux placés à une distance $d = 25 \text{ m}$ de la barrière. La distance entre les poteaux 1 et 2 de la barrière est $\ell = 4,5 \text{ m}$.

5°) Schématiser la situation, vue de dessus, en indiquant où se trouvent les distances D , d , L et ℓ .

d, ℓ

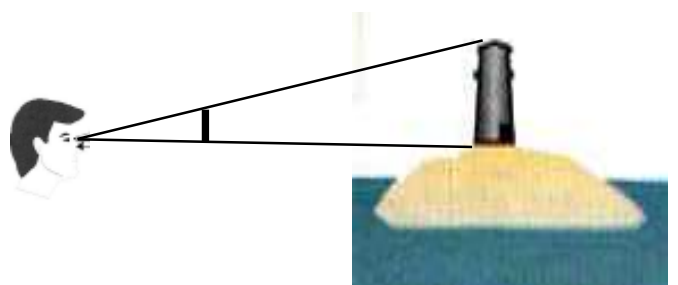
6°) En appliquant le théorème de THALÈS, montrer que la distance D s'écrit: $D =$

$(L - \ell)$

7°) En déduire la valeur de la distance D de l'île à la barrière.

Exercice n°3: Hauteur d'un phare

Un voilier croise à une distance $\ell = 500 \text{ m}$ d'un îlot sur lequel a été construit un phare. Le navigateur désire connaître la hauteur H du phare. Pour cela, il utilise un bâton de longueur $h = 9,5 \text{ cm}$. Le navigateur place son oeil au point O et demande alors à un ami de tenir le bâton verticalement à la bonne distance du point O pour que le bâton cache totalement le phare. On mesure alors la distance ℓ' entre le bâton et l'oeil, et on trouve $\ell' = 7,5 \text{ dm}$.



8°) Coller le dessin et reporter dessus les valeurs données dans l'énoncé.

9°) Déterminer la hauteur h de l'ensemble îlot + phare. Bien détailler la méthode. Attention aux chiffres significatifs.

10°) Sachant qu'un étage d'un immeuble a une hauteur $h_{\text{étage}} = 2,1 \text{ m}$, à combien d'étages correspond la hauteur du phare ?

LE TRITIUM: UN NOUVEL ELEMENT CHIMIQUE ?

1°) Le noyau du tritium est constitué d'un proton et de deux neutrons:

- Son numéro atomique Z est égal au nombre de protons, donc $Z = 1$
- Son nombre de masse A est la somme des protons et des neutrons, donc $A = 1 + 2 = 3$.

On en déduit la notation complète de cet atome ${}^3_1\text{T}$.

2°) Le tritium n'est pas un nouvel élément chimique, puisqu'il possède le même numéro atomique que l'élément chimique H proposé dans cette liste.

3°) Des isotopes ont le même numéro atomique (le même nombre de protons) mais pas le même nombre de masse (donc pas le même nombre de neutrons).

4°) Parmi cette liste, les isotopes du tritium ont donc la même valeur $Z = 1$, soit ${}^1_1\text{H}$; ${}^4_1\text{H}$

5°) Pour le noyau du deutérium:

- Son numéro atomique Z est le même que ${}^1_1\text{H}$ car c'est un isotope donc $Z = 1$
- Son nombre de masse A est la somme des protons et des neutrons, donc $A = 1 + 1 = 2$.

On en déduit la notation complète de cet atome ${}^2_1\text{D}$.

6°) Le deutérium a tendance à perdre un électron pour former un ion. Il devient donc un cation et comme la composition du noyau ne change pas lorsqu'on passe de l'atome à l'ion, on en déduit la notation complète de l'ion deutérium: ${}^2_1\text{D}^+$

7°) Le chlore ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ compte 17 électrons, soit une répartition électronique (K)² (L)⁸ (M)⁷.

QUELQUES MESURES DE DISTANCES

Exercice n°1: Le sonar

1°) Le signal orienté vers le bas met $120 \text{ ms} = 120 \times 10^{-3} \text{ s} = 1,20 \times 10^{-1} \text{ s}$ pour revenir au sous-marin.

Le signal orienté vers le haut met $200 \text{ ms} = 200 \times 10^{-3} \text{ s} = 2,0 \times 10^{-1} \text{ s}$.

2°) Le temps t mesuré par le sonar est le temps mis par le signal pour effectuer un aller-retour du sous-marin à la surface. Pour déterminer la distance $P_{\text{profondeur}}$ où se situe le sous-marin par rapport à la surface de l'eau, il faut donc prendre $t = 100 \times 10^{-3} \text{ s}$.

On applique la relation: $P_{\text{profondeur}} = v_{\text{signal}} \times t = 1500 \times 100 \times 10^{-3} \text{ s} = 150 \text{ m}$

3°) Le temps t mesuré par le sonar est le temps mis par le signal pour effectuer un aller-retour du sous-marin au fond marin. Pour déterminer la hauteur h où se situe le sous-marin par rapport au fond marin, il faut donc prendre $t = 60 \times 10^{-3} \text{ s}$.

On applique la relation: $h = v_{\text{signal}} \times t = 1500 \times 60 \times 10^{-3} \text{ s} = 90 \text{ m}$.

4°) La profondeur H du fond marin en ce lieu par rapport à la surface de l'eau est la somme des deux distances calculées, soit $H = 240 \text{ m}$.

Exercice n°2: Sur la jetée

5°) Schématisation de la situation, vue de dessus:

$$\frac{D}{D+d} = \frac{\ell}{L}$$

6°) On aura donc une situation de Thalès avec

soit $D \cdot L = \ell \cdot (D+d)$ en faisant produit en croix

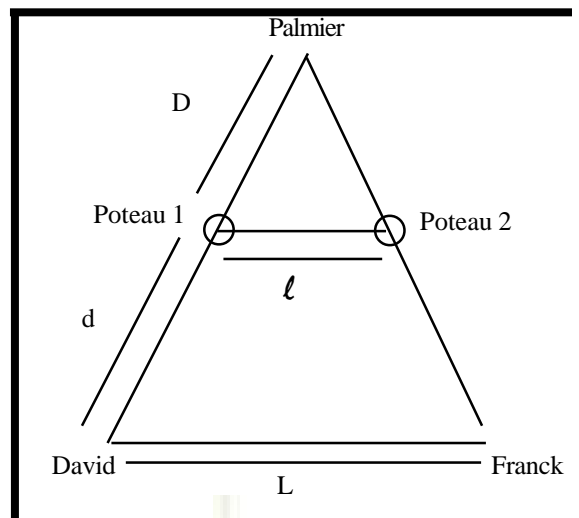
soit $D \cdot L = \ell \cdot D + \ell \cdot d$ en développant

soit $D \cdot L - D \cdot \ell = \ell \cdot d$

soit $D(L - \ell) = \ell \cdot d$ en factorisant

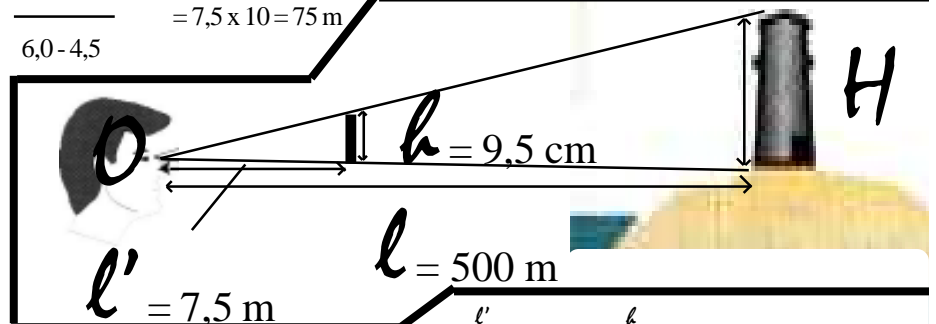
ce qui donne le résultat attendu $D = \frac{\ell \cdot d}{L - \ell}$

7°) On applique la relation et on trouve $D = \frac{4,5 \times 25}{6,0 - 4,5} = 7,5 \times 10 = 75 \text{ m}$



Exercice n°3: Hauteur d'un phare

8°)



9°) Pour déterminer la hauteur H de l'arbre en mètres, on applique la relation de Thalès: $\frac{l'}{l} = \frac{h}{H}$

Soit $H = \frac{l \times h}{l'} = \frac{500 \text{ m} \times 9,5 \text{ cm}}{7,5 \text{ dm}} = \frac{500 \text{ m} \times 9,5 \times 10^{-2} \text{ m}}{7,5 \times 10^{-1} \text{ m}} = 6,3 \times 10 \text{ m}$ Le phare a une hauteur de 63 m.

10°) ce qui correspond à environ 30 étages.