

Composition premier semestre de sciences physiques (3 heures)

Exercice 1 :

On donne les éléments suivants et les numéros atomiques correspondants F(Z=9), Mg(Z=12), Na(Z=11)

- 1) Etablir la structure électronique, la formule électronique et le schéma de Lewis de chaque élément
- 2) Donner la place et le nom de la famille à laquelle appartient chaque élément
- 3) Quels ions ces atomes ont tendance à donner ? Donner le symbole du noyau de chaque ion
- 4) Donner la composition de l'ion fluorure puis calculer sa masse en kg.
Y a-t-il une grande différence entre la masse de l'ion fluorure et celle de l'atome de fluor ? Pourquoi ?
- 5) Calculer le nombre d'atomes de fluor dans 4,5g d'un échantillon de fluor
- 6) Calculer la masse volumique en kg/m³ de l'atome de fluor

Données : $m_p = m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$; ^{19}F ; ^{24}Mg ; ^{23}Na ; rayon de l'atome de fluor $R = 0,136 \text{nm}$

($1 \text{nm} = 10^{-9} \text{m}$) et volume d'une sphère $V = \frac{4}{3} \pi R^3$

Exercice 2 : Composition d'atomes et d'ions

Compléter le tableau suivant :

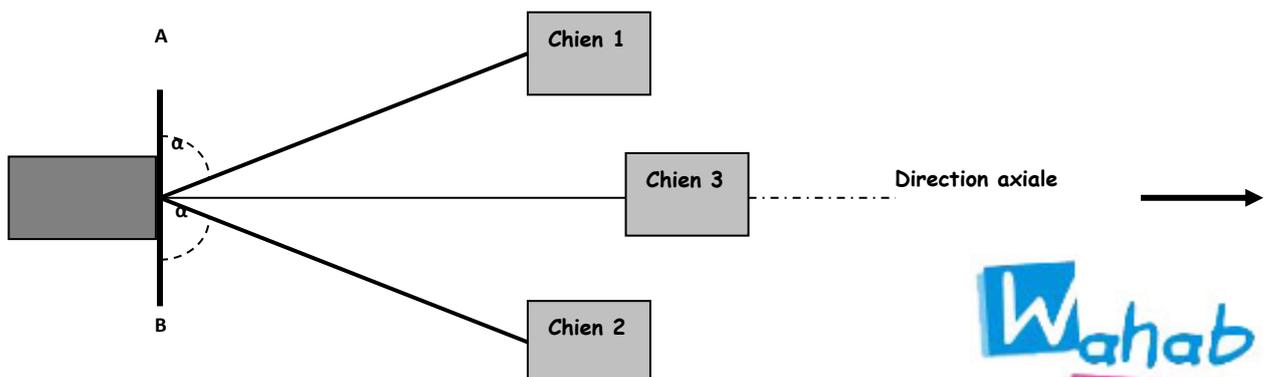
Atome ou ion	K ⁺			S
Nom		Lithium		
Symbole du noyau			$^{35}_{17}\text{Cl}$	$^{32}_{16}\text{S}$
Charge			-e	
Nombre de protons	19			
Nombre de neutrons	20	4		
Nombre d'électrons				
Formule électronique		$(K)^2(L)^1$		

Exercice 3 :

On donne : $T_1 = 150 \text{N}$ et $\alpha = 60^\circ$

Un traîneau est mis en mouvement par trois chiens à l'aide de fils de tension \vec{T}_1 , \vec{T}_2 et \vec{T}_3 de même intensité. Les fils des deux chiens extérieurs forment un angle α avec la tige AB du traîneau. Déterminer l'intensité de la tension résultante \vec{T} telle que $\vec{T} = \vec{T}_1 + \vec{T}_2 + \vec{T}_3$:

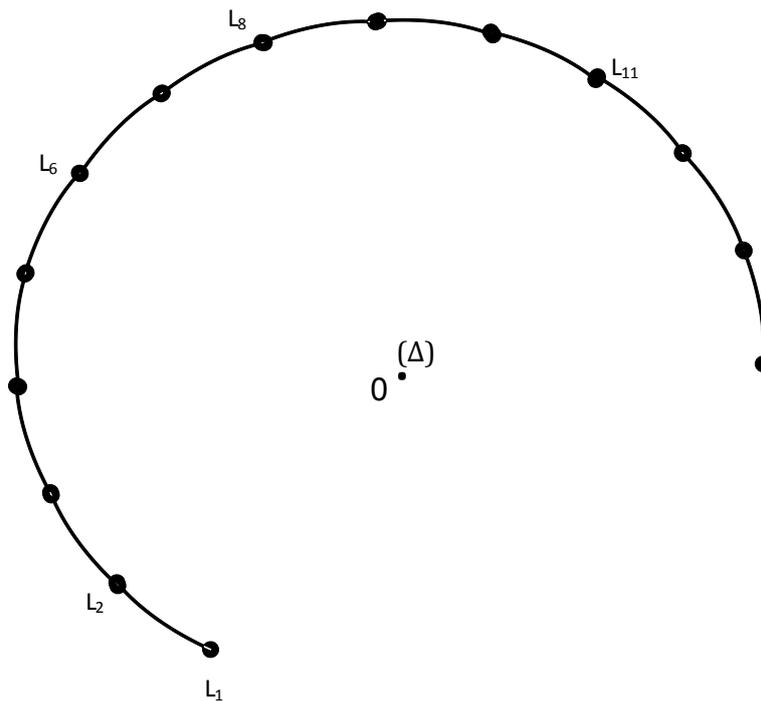
- 1) Par construction géométrique : 1cm pour 50N
- 2) Par le calcul.
- 3) On ajoute, aux trois chiens, un autre chien agissant dans la même direction et même sens que l'un des chiens extérieurs : cela revient à doubler la tension de ce fil. De quel angle le traîneau va-t-il tourner par rapport à la direction axiale ?



Exercice 4 :

Un disque horizontal tourne autour d'un axe vertical (Δ) passant par son centre O. A la figure ci-dessous le disque coïncide avec le plan de la figure et (Δ) est perpendiculaire à ce plan. Une petite lampe, dont le filament est quasi ponctuel, est fixée sur le disque, à la distance $d = 20$ cm du centre. Elle émet des éclairs très brefs séparés par des intervalles de temps égaux : $\tau = 0,02$ s. La figure reproduit la photographie des positions successives L_1, L_2, \dots de la lampe au cours du mouvement.

- 1) Quelle est la nature du mouvement de la lampe ?
- 2) Calculer la vitesse de rotation du disque en nombre de tours par seconde, puis en radians par seconde (rad/s).
- 3) Quelle est, en m/s, la vitesse de la lampe si on choisit comme référentiel
 - a) le disque
 - b) l'axe vertical (Δ)
- 4) Dessiner le vecteur vitesse de la lampe aux points L_2, L_6, L_8 et L_{11} (échelle 1 cm pour 1 m/s).
Le vecteur vitesse est-il constant au cours du mouvement ? Justifier



Exercice 5 :

- 1) On accroche à l'extrémité libre d'un ressort, suspendu verticalement, un solide de masse m. Le ressort s'allonge d'une longueur x puis s'immobilise. On donne $g=10$ N/kg
 - a) Quelles sont les forces qui s'exercent sur le solide ?
 - b) Faites un schéma et représenter ces forces
 - c) Sachant que la résultante de ces forces est nulle, en déduire l'intensité de la tension T du ressort en fonction de la masse m accrochée
- 2) Des masses croissantes sont successivement accrochées au ressort et on note à chaque fois la valeur de l'allongement. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau suivant :

m (g)	0	50	100	150	200	250	300
x (cm)		1,3	2,5	3,7	4,9	6,2	7,4

- a) Tracer la courbe $T=f(x)$. Echelle : 1cm pour 0,5N et 1cm pour 1cm.
- b) Déterminer la valeur de la constante de raideur K du ressort
- c) Déterminer graphiquement l'allongement du ressort lorsqu'on y accroche une masse de 400g

FIN DU SUJET