

Salane – 2010/2011

COMPOSITION DE SCIENCES PHYSIQUES – 1^{er} SEMESTRE (durée: 3 heures)**Exercice 1 (3 points)**On considère le corps de formule brute C_2H_7N .

1. Donner la définition du mot "isomères".
2. Déterminer la formule électronique de chacun des atomes constituant ce corps.
3. Combien de liaisons covalentes ces atomes doivent-ils établir pour obtenir une structure en duet ou en octet?
4. Donner les représentations de Lewis ainsi que les formules semi développées de tous les isomères correspondant à cette formule brute.

*Numéros atomiques des éléments chimiques suivants: carbone (Z = 6), hydrogène (Z = 1) et azote (Z = 7).***Exercice 2 (5 points)***NB: les questions sont indépendantes.*

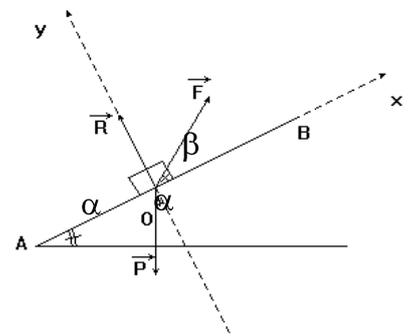
${}_1\text{H}$							${}_2\text{He}$
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

1. Soit X l'élément chimique de numéro atomique $Z=14$.
 - 1.1. Ecrire la formule électronique de l'atome correspondant.
 - 1.2. A quelle ligne (période) et à quelle colonne de la classification périodique appartient cet élément?
2. On considère les ions nitrure N^{3-} , sodium Na^+ , oxyde O^{2-} , magnésium Mg^{2+} , aluminium Al^{3+} , fluorure F^- .
 - 2.1. Ecrire la formule électronique de chaque ion et montrer qu'ils sont isoélectroniques.
 - 2.2. En utilisant le fait que la matière est électriquement neutre donner la formule des composés ioniques suivants : fluorure d'aluminium, oxyde de sodium, nitrure de magnésium.
3. Compléter le tableau suivant :

Cation	Anion	Nom	Formule statistique
Na^+		sulfate de sodium	
NH_4^+		phosphate d'ammonium	
K^+	CO_3^{2-}		
Mg^{2+}		nitrate de magnésium	
		sulfate d'aluminium	

Exercice 3 (4 points)*Dans cet exercice on prendra $g = 10 \text{ N/kg}$.*Un petit jouet de masse $m = 10 \text{ kg}$, déplacé sur un plan incliné AB avec une vitesse constante, est soumis aux forces suivantes: la force de traction \vec{F} , la force de pesanteur \vec{P} et la réaction normale du support \vec{R} .

1. Calculer son poids P.
2. Exprimer les intensités de \vec{F} et \vec{R} en fonction de P, α et β sachant que: $\vec{P} + \vec{F} + \vec{R} = \vec{O}$, en projetant cette relation vectorielle sur le système d'axes (O, x, y). Faire l'application numérique pour $\alpha = 30^\circ$ et $\beta = 45^\circ$.





Lycée Technique Industriel Delafosse

2 S3A & 2 S3B – M. Diouf & M.

Salane – 2010/2011

Exercice 4 (8 points)*Dans cet exercice on prendra $g = 10 \text{ N/kg}$.*

Pour réaliser un dynamomètre à l'aide d'un ressort on effectue un étalonnage.

Pour cela le ressort, de constante de raideur k , est suspendu à un point fixe par une des extrémités, et l'extrémité libre porte un index qui se déplace devant un règle graduée maintenue verticalement par un support fixe.

On accroche à l'extrémité libre différentes "masses marquées" et on lit les indications correspondantes sur la règle graduée. On obtient:

m(kg)	0	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00
x(cm)	0	2,6	5,2	8,0	10,7	13,3	16,0	18,6	21,5	24,0	26,5

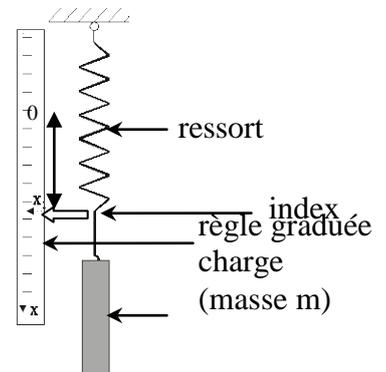
1. Faire le bilan des forces s'exerçant sur la masse.

2. La masse est à l'équilibre.

2.1 Quelle relation lie les forces s'exerçant sur celle-ci?

2.2 Après avoir rappelé les expressions des intensités de ces forces, en déduire la masse m en fonction de k , g et x .2.3 Tracer le graphique donnant m en fonction de x .2.4 De (2.2) et (2.3), déterminer la constante de raideur k du ressort.

On utilise le ressort pour tester la résistance d'une colle. Pour cela, on colle un petit disque en plexiglas sur un support. On fixe l'une des extrémités du ressort au centre du disque et on tend lentement le ressort, perpendiculairement au disque, jusqu'à l'arrachement. Juste avant que le disque se décolle, le ressort est étiré de 20,4 cm. Déterminer la valeur de la force nécessaire pour produire l'arrachement.



Wahab
Diop



Lycée Technique Industriel Delafosse

2 S3A & 2 S3B – M. Diouf & M.

Salane – 2010/2011

Correction

Exercice 1

1. Définition

Isomères: des corps de **même formule brute** mais de **formules développées différentes**

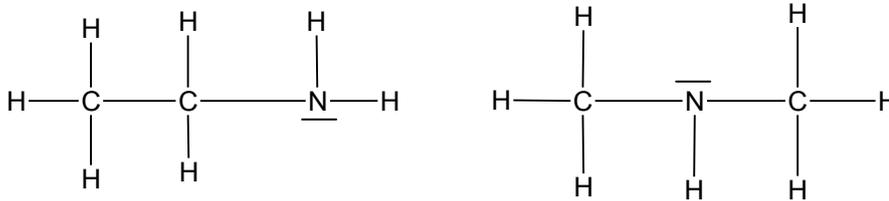
2. Formule électronique

C: K^2L^4 ; H: K^1 ; N: K^2L^5

3. Nombre de liaisons

L'atome de **carbone** fournit **4 liaisons covalentes**L'atome d'**hydrogène** fournit **une liaison covalente**L'atome d'**azote** fournit **3 liaisons covalentes**

4. Représentation de Lewis



Exercice 2

1.1. Formule électronique

 $K^2L^8M^4$

1.2. Place de l'élément

X appartient à la **3^{ème} période** et à la **4^{ème} colonne**

2.1. Formules électroniques des ions:

Tous les ions ont la même formule électronique K^2L^8 : ils sont **isoélectroniques**.

2.2. Formules des composés ioniques

Fluorure d'aluminium: AlF_3 Oxyde de sodium: Na_2O Nitrure de magnésium: Mg_3N_2

3. Le tableau complété

Cation	Anion	Nom	Formule statistique
Na^+	SO_4^{2-}	sulfate de sodium	Na_2SO_4
NH_4^+	PO_4^{3-}	phosphate d'ammonium	$(NH_4)_3PO_4$
K^+	CO_3^{2-}	Carbonate de potassium	K_2CO_3
Mg^{2+}	NO_3^-	nitrate de magnésium	$Mg(NO_3)_2$
Al^{3+}	SO_4^{2-}	sulfate d'aluminium	$Al_2(SO_4)_3$

Exercice 3

1. Calcul du poids P

$$P = mg = 100 \text{ N}$$

2. Intensités des forces \vec{F} et \vec{P}

$$\text{En projetant la relation vectorielle suivant l'axe Ox: } P \sin \alpha + F \cos \beta = 0 \Rightarrow F = \frac{P \sin \alpha}{\cos \beta} = 70,7 \text{ N}$$

$$\text{En projetant la relation vectorielle suivant Oy: } -P \cos \alpha + F \sin \beta + R = 0 \Rightarrow R = P \cos \alpha - F \sin \beta \Rightarrow$$

$$R = P(\cos \alpha - \sin \alpha \tan \beta) = 36,6 \text{ N.}$$

Exercice 4

1. Bilan des forces



Salane – 2010/2011

Le poids \vec{P} et la tension \vec{T}

2.1.Relation

$$\vec{P} = -\vec{T} \Rightarrow P = T$$

2.1 Expressions des intensités

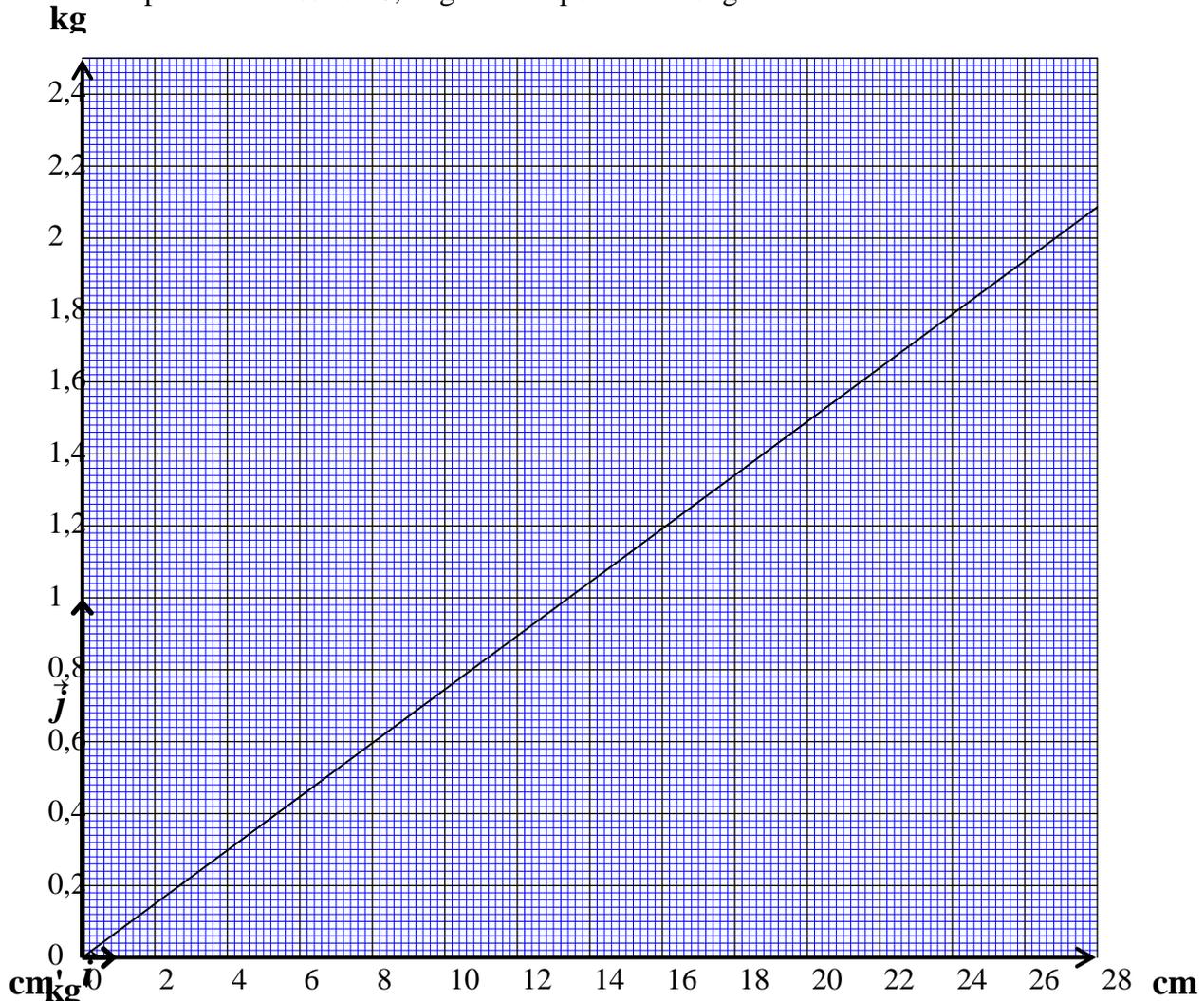
$$P = mg \text{ et } T = kx$$

2.2.Expression de la masse m

$$P = T \Rightarrow mg = kx \Rightarrow m = \frac{k}{g} x$$

2.3.Graphique $m = f(x)$

Echelle: 1 cm pour une masse de 0,2 kg et 1 cm pour un allongement de 2 cm.



2.4.Valeur de k

La courbe obtenue est une droite linéaire d'équation: $m = a x$

Avec a: coefficient directeur de la droite

Sa valeur est déterminée graphiquement, on trouve $a = 7,45 \cdot 10^{-2} \text{ kg/cm} = 7,45 \text{ kg/m} \Rightarrow m = 7,45x$ or

$$m = \frac{k}{g} x$$

De ces deux relations on tire $\frac{k}{g} = 7,45 \Rightarrow k = 74,5 \text{ N/m}$.

Valeur de la force F

$$F = T = kx = 15,2 \text{ N}$$

Wahab
Diop