

# SOMMAIRE

## PARTIE A : TEXTES LACUNAIRES

### THEME I : CONSTITUTION DE LA MATIÈRE

<b>1. Structure de la matière.....</b>	<b>011</b>
Quelques notions historiques .....	011
Théorie atomique actuelle.....	011
Conceptualisation de l'atome : modèle de Rutherford-Bohr simplifié .....	012
Masses atomiques .....	012
Désignation des éléments chimiques .....	013
Abondance des isotopes.....	013
<b>2. Du modèle classique au modèle quantique - Étude de l'atome d'hydrogène .....</b>	<b>014</b>
Introduction.....	014
Diagramme énergétique de l'atome d'hydrogène .....	014
Des modèles atomiques classiques au modèle actuel .....	015
Résolution de l'équation de Schrödinger .....	017
États quantiques et orbitales atomiques .....	017
<b>3. Atomes polyélectroniques .....</b>	<b>019</b>
Introduction.....	019
Nomenclature des couches et des sous-couches (orbitales).....	019
Diagramme énergétique des atomes polyélectroniques.....	020
<b>4. Organisation du cortège électronique .....</b>	<b>022</b>
Introduction.....	022
Quatrième nombre quantique : le spin (s).....	022
Distribution des électrons sur les niveaux d'énergie.....	022
Configuration électronique .....	023
<b>5. Classification périodique et configuration électronique.....</b>	<b>024</b>
Quelques notions historiques .....	024
Classification périodique et éléments métalliques.....	026
Classification périodique et états physiques des éléments.....	027
Classification périodique et configuration électronique des éléments.....	028
Périodicité des propriétés physiques des éléments .....	029
Périodicité des propriétés énergétiques des éléments .....	031
Électronégativité .....	033
<b>6. Réponses .....</b>	<b>035</b>

## THEME II : ORGANISATION DES ATOMES

<b>1. Liaisons chimiques dans le modèle classique .....</b>	<b>039</b>
Introduction.....	039
La liaison covalente .....	039
La liaison covalente polarisée.....	040
La liaison ionique.....	041
La liaison métallique.....	041
Le modèle de Lewis.....	042
Les limites et les insuffisances du modèle de Lewis .....	042
<b>2. Liaisons covalentes dans le modèle ondulatoire.....</b>	<b>043</b>
Introduction.....	043
Orbitales moléculaires et liaisons covalentes .....	043
Construction des diagrammes moléculaires .....	044
Diagrammes moléculaires simples des molécules diatomiques homonucléaires .....	045
Diagrammes moléculaires corrélés des molécules diatomiques homonucléaires .....	047
Diagrammes moléculaires des molécules diatomiques hétéronucléaires .....	048
Spectroscopie photoélectronique .....	051
<b>3. Construction des édifices moléculaires .....</b>	<b>051</b>
Introduction.....	051
Schéma de Lewis des atomes.....	052
Schéma de Lewis des molécules.....	052
Technique permettant d'établir le schéma de Lewis d'une molécule.....	053
Quelques exemples pratiques.....	054
Délocalisation des électrons - Mésonérie .....	055
<b>4. Géométrie des édifices moléculaires covalents.....</b>	<b>057</b>
Introduction.....	057
Règles de Gillespie ou méthode V.S.E.P.R. ....	057
Les molécules de méthane, d'ammoniac et d'eau.....	059
Théorie de l'hybridation des orbitales atomiques .....	061
Hybridations des orbitales atomiques de l'atome de carbone .....	063
Détermination de l'état d'hybridation d'un atome .....	066
De l'étude V.S.E.P.R. à l'état d'hybridation des orbitales d'un atome de carbone .....	067
<b>5. Moment dipolaire et ionicité d'une liaison .....</b>	<b>068</b>
Introduction.....	068
Moment dipolaire permanent.....	068
Relation entre moment dipolaire et électronégativité.....	071
Ionicité d'une liaison chimique .....	072
<b>6. Réponses .....</b>	<b>073</b>

## THEME III : ORGANISATION DE LA MATIÈRE CONDENSÉE

<b>1. De l'état amorphe à l'état cristallin .....</b>	<b>079</b>
Introduction.....	079
Les trois états de la matière.....	079
De l'état amorphe à l'état cristallin.....	080
<b>2. Structure de la matière condensée .....</b>	<b>082</b>
Solides cristallins .....	082
Notions de périodicité cristalline .....	083
Description générale d'un cristal.....	083
Mailles de Bravais .....	084
Réseaux de Bravais.....	085
Plans réticulaires .....	087
Déterminations expérimentales des réseaux de Bravais .....	088
<b>3. Cohésion des cristaux métalliques, covalents et moléculaires .....</b>	<b>090</b>
Introduction.....	090
Énergie de cohésion et propriétés des cristaux métalliques.....	090
Énergie de cohésion et propriétés des cristaux covalents .....	092
Interactions de Van der Waals dans les cristaux moléculaires .....	092
Énergie potentielle d'interaction répulsive.....	095
Interactions moléculaires par liaisons hydrogène.....	095
Liaisons, interactions chimiques et propriétés physiques des cristaux.....	098
Défauts dans les structures cristallines métalliques, covalentes et moléculaires.....	099
<b>4. Réponses .....</b>	<b>100</b>

## THEME IV : STRUCTURES ÉLÉMENTAIRES DES CORPS SIMPLES

<b>1. La maille métallique cubique primitive .....</b>	<b>103</b>
Description de la maille métallique cubique primitive .....	103
Dénombrement des atomes appartenant à la maille et coordinence .....	103
Masse volumique et compacité d'une maille métallique cubique primitive .....	104
Site interstitiel, condition d'insertion et coordinence.....	105
<b>2. La maille métallique cubique centrée .....</b>	<b>105</b>
Description de la maille métallique cubique centrée .....	105
Coordinence des atomes assimilés à des sphères S .....	106
Masse volumique et compacité d'une maille métallique cubique centrée .....	106
Sites interstitiels octaédriques et condition d'insertion .....	107
Sites interstitiels tétraédriques et condition d'insertion .....	108
Coordinence des sites octaédriques et tétraédriques.....	109

<b>3. La maille métallique cubique à faces centrées .....</b>	<b>110</b>
Description de la maille métallique cubique à faces centrées .....	110
Coordinnence des atomes assimilés à des sphères S .....	111
Masse volumique et compacité d'une maille métallique cubique à faces centrées....	111
Sites interstitiels octaédriques et condition d'insertion .....	112
Sites interstitiels tétraédriques et condition d'insertion .....	113
Coordinnence des sites octaédriques et tétraédriques.....	114
Exemples d'éléments métalliques cristallisant selon un réseau cubique F .....	114
<b>4. La maille hexagonale .....</b>	<b>115</b>
Description de la maille hexagonale.....	115
Coordinnence des atomes assimilés à des sphères S .....	118
Masse volumique et compacité d'une maille hexagonale .....	118
Sites interstitiels octaédriques.....	119
Sites interstitiels tétraédriques .....	119
<b>5. Réponses .....</b>	<b>121</b>

## THEME V : STRUCTURES ÉLÉMENTAIRES DES CORPS COMPOSÉS

<b>1. Structures cristallines ioniques binaires.....</b>	<b>125</b>
Conditions d'élaboration des structures cristallines ioniques binaires.....	125
Cohésion des cristaux ioniques.....	125
Défauts dans les structures cristallines ioniques.....	126
Conditions géométriques relatives à l'occupation des sites .....	128
Conséquence et conclusion.....	129
<b>2. La maille de chlorure de césium.....</b>	<b>130</b>
Description de la maille .....	130
Détermination du nombre d'unités formulaires par maille .....	131
Masse volumique et compacité de la maille de CsCl .....	131
Coordinnences ioniques.....	132
<b>3. La maille de sulfure de zinc (Blende).....</b>	<b>132</b>
Description de la maille .....	132
Détermination du nombre d'unités formulaires par maille .....	134
Masse volumique et compacité de la maille de ZnS.....	134
Coordinnences ioniques.....	134

<b>4. La maille de chlorure de sodium .....</b>	<b>135</b>
Description de la maille .....	135
Détermination du nombre d'unités formulaires par maille .....	136
Masse volumique et compacité de la maille de NaCl.....	136
Coordinnences ioniques.....	137
<b>5. La maille de fluorure de calcium.....</b>	<b>137</b>
Description de la maille .....	137
Masse volumique et compacité de la maille de CaF <sub>2</sub> .....	139
Coordinnences ioniques.....	139
<b>6. Réponses .....</b>	<b>140</b>

## **PARTIE B : QUESTIONS A RÉPONSES OUVERTES ET COURTES - QUESTIONS A CHOIX MULTIPLES - PROBLEMES**

### **QROC et QCM : CONSTITUTION DE LA MATIERE**

<b>1. Constitution de l'atome .....</b>	<b>143</b>
<b>2. Organisation du nuage électronique .....</b>	<b>146</b>
<b>3. Classification périodique.....</b>	<b>151</b>
<b>4. Réponses .....</b>	<b>159</b>

### **QROC et QCM : ORGANISATION DES ATOMES**

<b>1. Liaison chimique.....</b>	<b>162</b>
<b>2. Interactions moléculaires .....</b>	<b>168</b>
<b>3. Réponses .....</b>	<b>170</b>

### **QROC et QCM : ORGANISATION DE LA MATIÈRE CONDENSÉE**

<b>1. Cristaux métalliques.....</b>	<b>172</b>
<b>2. Cristaux moléculaires.....</b>	<b>189</b>
<b>3. Cristaux ioniques .....</b>	<b>192</b>
<b>4. Réponses .....</b>	<b>201</b>

## PROBLEMES

<b>1. Problème 1 : Autour de l'aluminium</b> .....	<b>206</b>
Étude structurale de l'aluminium .....	206
La molécule de chlorure d'aluminium .....	207
Étude de quelques molécules .....	207
<b>2. Problème 2 : Autour du baryum</b> .....	<b>207</b>
Étude structurale du baryum .....	207
Étude de l'oxyde de baryum .....	208
<b>3. Problème 3 : Allotropie du fer et stockage du dihydrogène</b> .....	<b>209</b>
Étude structurale du fer .....	209
Étude cristallographique de l'élément fer et de la ferrite .....	209
Stockage du dihydrogène .....	210
<b>4. Problème 4 : Autour de l'iode</b> .....	<b>211</b>
Étude de l'atome et de la molécule .....	211
Étude cristallographique de l'iodure de thallium .....	211
<b>5. Problème 5 : Autour du nickel</b> .....	<b>212</b>
L'élément nickel .....	212
Oxyde de nickel et alliages .....	212
<b>6. Corrigé du problème 1</b> .....	<b>213</b>
<b>7. Corrigé du problème 2</b> .....	<b>215</b>
<b>8. Corrigé du problème 3</b> .....	<b>217</b>
<b>9. Corrigé du problème 4</b> .....	<b>221</b>
<b>10. Corrigé du problème 5</b> .....	<b>224</b>

## PARTIE C : GLOSSAIRE

<b>1. Constitution de la matière</b> .....	<b>226</b>
<b>2. Organisation des atomes</b> .....	<b>230</b>
<b>3. Organisation de la matière condensée</b> .....	<b>232</b>
<b>Index alphabétique</b> .....	<b>233</b>