



INTRODUCTION

BIENVENUE DANS VOTRE ESSENTIA CHIMIE 5^e ANNÉE – SCIENCES DE BASE !

Essentia est une collection destinée à l'apprentissage des sciences ayant pour objectif de rendre l'élève **ACTEUR de son apprentissage**.

Les ouvrages de la collection **Essentia 3^e degré** ont été développés **en concordance avec les nouveaux référentiels de compétences terminales et savoirs requis**.

Vous avez entre les mains le **manuel de CHIMIE** destiné aux élèves de **5^e année, sciences de base**.

Afin de garantir la cohérence et la progression des apprentissages, cet ouvrage, tout comme le référentiel de compétences, est découpé en **unités d'acquis d'apprentissage (UAA)**, c'est-à-dire, en « un ensemble cohérent d'acquis d'apprentissage susceptible d'être évalué ». Chaque UAA vise la mise en place d'une ou de plusieurs compétences disciplinaires et est subdivisé en **Modules**.

TABLE DES MATIÈRES

PRÉSENTATION	8
UAA5 : LES LIAISONS CHIMIQUES	13
MODULE 1 LA REPRÉSENTATION DES MOLÉCULES	15
Introduction	16
Situation-problème 1	16
Situation-problème 2	16
1. Rappels	17
DOC 1 Élément chimique et configuration électronique	17
DOC 2 Électronégativité	18
ACTIVITÉ 1	19
2. Schéma, modèle et représentation de Lewis	19
DOC 3 Schéma et représentation de Lewis	19
ACTIVITÉ 2	20
3. La liaison covalente	21
DOC 4 La molécule de dihydrogène	21
DOC 5 La molécule de diazote	22
DOC 6 La molécule de chlorure d'hydrogène	22
ACTIVITÉ 3	23
4. La liaison ionique	24
DOC 7 Le cristal de chlorure de sodium	24
DOC 8 Liaisons covalentes ou ioniques	25
DOC 9 La valence d'un élément chimique	26
ACTIVITÉ 4	26
Synthèse	27
Exercices	29
Pour en savoir plus	30

MODULE 2	LA CONFIGURATION SPATIALE DES ESPÈCES CHIMIQUES	31
	Introduction	32
	Situation-problème 1	32
	Situation-problème 2	32
	1. Représentation spatiale des molécules	33
	DOC 10 Forme des molécules	33
	ACTIVITÉ 5	33
	DOC 11 Configurations spatiales des molécules AB _x	34
	ACTIVITÉ 6	35
	2. Molécules polaires et apolaires	36
	DOC 12 L'eau, molécule polaire	36
	DOC 13 Molécules polaires et apolaires	36
	ACTIVITÉ 7	38
	3. Solubilité en solution aqueuse	38
	DOC 14 Extraction des halogènes par le cyclohexane	38
	DOC 15 Tableau de solubilité de quelques composés chimiques	38
	DOC 16 Solubilité dans les solvants polaires	39
	ACTIVITÉ 8	40
	Synthèse	41
	Exercices	43
	Pour en savoir plus	44
UAA6 : LES ÉQUILIBRES CHIMIQUES		45
MODULE 3	LES SITUATIONS D'ÉQUILIBRE CHIMIQUE	47
	Introduction	48
	Situation-problème 1	48
	Situation-problème 2	48
	1. Rappels	49
	DOC 17 Les conversions de grandeurs	49
	DOC 18 Loi de Lavoisier	50
	ACTIVITÉ 9	51
	2. Réactions complètes et incomplètes	52
	DOC 19 Les réactions complètes	52
	DOC 20 Les réactions limitées à un équilibre	52
	DOC 21 Évolution des quantités de matière au cours du temps	53
	ACTIVITÉ 10	53
	ACTIVITÉ 11	54
	ACTIVITÉ 12	54
	3. L'équilibre chimique – Aspect qualitatif	54
	DOC 22 L'équilibre dynamique – hypothèses et observations	54
	DOC 23 L'équilibre dynamique – graphiques et conclusions	56
	ACTIVITÉ 13	56
	4. L'équilibre chimique – Aspect quantitatif	57
	4.1. À la recherche d'une loi	57
	DOC 24 Équilibre de décomposition du chlorure de sulfuryle	57
	DOC 25 Décomposition du tétraoxyde de diazote	58
	DOC 26 Loi d'action des masses	58
	DOC 27 Une constante... constante !	59
	ACTIVITÉ 14	59
	ACTIVITÉ 15	59
	4.2. Exploiter la valeur de la constante d'équilibre	60
	DOC 28 Signification de la valeur de K _c	60
	DOC 29 Influence des solides	61

ACTIVITÉ 16	61
ACTIVITÉ 17	61
4.3. Calculs liés à la constante d'équilibre	62
DOC 30 Calcul de la valeur d'une constante d'équilibre	62
DOC 31 Calcul de valeurs de concentration	64
ACTIVITÉ 18	66
ACTIVITÉ 19	66
Synthèse	67
Exercices	69
Pour en savoir plus	71
MODULE 4 LES DÉPLACEMENTS D'ÉQUILIBRE	73
Introduction	74
Situation-problème 1	74
Situation-problème 2	74
1. Rappels	75
DOC 32 Réactions chimiques et énergie	75
ACTIVITÉ 20	75
2. Facteurs susceptibles de déplacer l'équilibre	76
2.1. Effets de concentration	76
DOC 33 Les couleurs de l'ion cuivrique	76
DOC 34 Évolution des concentrations et équilibres	77
ACTIVITÉ 21	77
ACTIVITÉ 22	77
ACTIVITÉ 23	78
2.2. Effets de température	78
DOC 35 Énergie dans les réactions à l'équilibre	78
DOC 36 Perturbations liées à une modification de température	79
ACTIVITÉ 24	80
ACTIVITÉ 25	80
ACTIVITÉ 26	80
2.3. Effets de pression totale	81
DOC 37 Pression	81
DOC 38 Pression et gaz	82
ACTIVITÉ 27	83
ACTIVITÉ 28	83
3. Principe de Le Chatelier	84
DOC 39 Loi générale de modération	84
ACTIVITÉ 29	85
Synthèse	86
Exercices	87
Pour en savoir plus	88
UAA7 : NOTIONS DE BASE EN CHIMIE ORGANIQUE	89
MODULE 5 LES HYDROCARBURES	91
Introduction	92
Situation-problème 1	92
Situation-problème 2	92
1. Rappels	93
DOC 40 Atomes, molécules et réactions	93
2. La chimie organique dans notre vie quotidienne	93
DOC 41 Les débuts de la chimie organique	93
ACTIVITÉ 30	94
DOC 42 Applications	95

DOC 43	Molécules organiques et inorganiques, naturelles ou synthétiques	96
ACTIVITÉ 31		96
DOC 44	Pyrolyse d'un composé organique	97
ACTIVITÉ 32		97
3. Le pétrole		97
DOC 45	Les réserves de pétrole	97
DOC 46	Le raffinage du pétrole	98
ACTIVITÉ 33		99
DOC 47	Le craquage, le reformage et la désulfuration	100
ACTIVITÉ 34		101
4. Les différents hydrocarbures		101
4.1. Les alcanes		101
DOC 48	Propriétés des alcanes	101
DOC 49	Construction des molécules	101
DOC 50	Représentation des alcanes linéaires	102
DOC 51	Nomenclature des alcanes	102
DOC 52	Les cycloalcanes	103
ACTIVITÉ 35		104
ACTIVITÉ 36		104
ACTIVITÉ 37		104
ACTIVITÉ 38		104
ACTIVITÉ 39		104
4.2. Les isomères		105
DOC 53	Les isomères	105
4.3. Les alcènes		106
DOC 54	Exemples et définition	106
ACTIVITÉ 40		106
DOC 55	Nomenclature des alcènes	107
DOC 56	Propriétés des alcènes	108
ACTIVITÉ 41		108
5. Les combustions d'hydrocarbures		109
5.1. Sources d'énergie		109
DOC 57	Besoin et production énergétique	109
ACTIVITÉ 42		109
5.2 Réactions de combustion		110
DOC 58	Observations de combustions	110
DOC 59	Les réactions de combustion	111
ACTIVITÉ 43		111
5.3. Pouvoir calorifique et tep		112
DOC 60	Le pouvoir calorifique	112
DOC 61	L'étiquette énergie/CO ₂	113
DOC 62	Caractéristiques de quelques combustibles	113
ACTIVITÉ 44		114
ACTIVITÉ 45		114
ACTIVITÉ 46		114
Synthèse		115
Exercices		118
Pour en savoir plus		119
MODULE 6 LES POLYMÈRES		121
Introduction		122
Situation-problème 1		122
Situation-problème 2		122
1. Caractérisation d'un polymère		123
1.1. Importance des polymères		123

DOC 63	Polymères ou plastiques ?	123
ACTIVITÉ 47		123
1.2. Structure et propriétés des polymères		124
DOC 64	Macromolécules et polymères	124
DOC 65	Structure des macromolécules	124
DOC 66	Propriétés des polymères	125
DOC 67	Degré de polymérisation	126
DOC 68	Les familles de polymères	126
DOC 69	Production mondiale de polymères	127
ACTIVITÉ 48		127

2. Les polymères naturels **128**

DOC 70	Polymères de glucose	128
DOC 71	Synthèse d'un biopolymère	128
DOC 72	Protéines fibreuses	129
DOC 73	Caoutchouc	129
ACTIVITÉ 49		129
ACTIVITÉ 50		129
ACTIVITÉ 51		129

3. Les polymères synthétiques **130**

DOC 74	Histoire de la fabrication des premiers polymères	130
DOC 75	La bakélite	131
DOC 76	Polymères usuels	131
ACTIVITÉ 52		132

4. Traitement des déchets plastiques **132**

DOC 77	Pictogramme d'identification de quelques polymères	132
DOC 78	Valorisation des plastiques recyclés	133
ACTIVITÉ 53		133

Synthèse **134**

Exercices **137**

Pour en savoir plus **138**

LEXIQUE **139**

ANNEXES **145**

ANNEXE 1	Table de valeurs de constantes d'équilibre	146
ANNEXE 2	Tableau périodique	147
ANNEXE 3	Valence des éléments et groupements d'atomes	148
ANNEXE 4	Formules chimiques	150
ANNEXE 5	Sécurité et logos du danger	151
ANNEXE 6	Grandeurs, mesures et unités	153
ANNEXE 7	Notation scientifique	156
ANNEXE 8	Chiffres significatifs et arrondis	157
ANNEXE 9	La règle de trois ou règle des proportions	158
ANNEXE 10	Création d'une mind map	159