

Table des matières

Présentation de la collection	3
Comment utiliser ce livre ?	5
Quelques conseils pour bien apprendre	7
SAVOIRS	9
Thème 1 - Description quantique de l'atome	10
Thème 2 - La classification périodique des éléments	13
Thème 3 - Description des entités chimiques moléculaires	15
Thème 4 - Les solvants moléculaires	18
Thème 5 - États physiques et transformations de la matière	21
Thème 6 - Transformations chimiques	24
Thème 7 - Cinétique	29
Thème 8 - Mécanismes réactionnels	35
Thème 9 - Description des molécules organiques	38
Thème 10 - Analyse polarimétrique et spectroscopique	43
Thème 11 - Mécanismes en chimie organique	50
Thème 12 - Stratégies de synthèse en chimie organique	59
Thème 13 - Activation de groupe caractéristique	64
Thème 14 - Principales réactions utilisées en synthèse organique	74
Thème 15 - Réactions d'oxydo-réduction	79
Thème 16 - Réactions acido-basiques	83
Thème 17 - Réactions de complexation	88
Thème 18 - Réactions de dissolution ou de précipitation	91
Thème 19 - Diagrammes potentiel- pH ($E - pH$) et potentiel- pL ($E - pL$)	93
Thème 20 - Solides cristallins	96
SAVOIR-FAIRE	101
Thème 1 - Description quantique de l'atome	102
Comment étudier le diagramme d'énergie électronique de l'atome d'hydrogène ?	102
Tracer le diagramme d'énergie	102
Étudier les spectres d'émission et d'absorption	102
Comment déterminer la configuration électronique d'un atome ou d'un ion à l'état fon-	

damental?	103
Compter le nombre d'électrons par orbitale atomique	103
Trouver l'ordre de remplissage des orbitales atomiques	103
Établir la configuration électronique d'un atome	104
Établir la configuration électronique d'un ion	104
Déterminer les électrons de cœur et de valence d'un atome	104
À vous de jouer!	105
Thème 2 - La classification périodique des éléments	107
Comment utiliser la classification périodique?	107
Déterminer la position d'un élément	107
Déterminer la configuration électronique d'un élément	107
Comment comparer les propriétés atomiques de deux éléments?	108
Comparer l'électronégativité de deux éléments	108
Comparer les rayons atomiques de deux éléments	108
À vous de jouer!	109
Thème 3 - Description des entités chimiques moléculaires	111
Comment représenter la formule de Lewis d'une molécule?	111
Compter les électrons	111
Écrire la formule de Lewis d'une molécule	111
Écrire la formule de Lewis d'une molécule radicalaire	112
Calculer la charge formelle d'un atome	112
Comment traduire la délocalisation des électrons sur une formule de Lewis?	112
Écrire les formes mésomères d'une molécule	112
Comparer les poids statistiques des formes mésomères	113
Comment prévoir la géométrie d'une molécule?	114
Utiliser la méthode VSEPR	114
Comment déterminer la polarité d'une molécule?	114
Déterminer le caractère polaire ou non d'une molécule	114
À vous de jouer!	115
Thème 4 - Les solvants moléculaires	118
Comment prévoir les propriétés physico-chimiques des molécules et des solvants?	118
Comparer les températures de changement d'état	118
Comparer les solubilités	118
Étudier l'influence des liaisons H intramoléculaires	118
Comment choisir un solvant pour dissoudre un soluté?	119
Choisir un solvant	119
À vous de jouer!	119
Thème 5 - États physiques et transformations de la matière	123
Comment étudier et modéliser une transformation?	123
Identifier le type de transformation	123
Équilibrer les équations-bilan	123
Comment étudier un diagramme (P, T) ?	124
Lire un diagramme (\bar{P}, T)	124
Étudier des transformations isothermes ou isobares	124
À vous de jouer!	125
Thème 6 - Transformations chimiques	127
Comment caractériser les différents constituants d'une transformation chimique?	127
Utiliser les activités	127
Déterminer une concentration	127
Déterminer une pression	128
Comment étudier une transformation chimique?	128
Déterminer le sens d'évolution d'une réaction chimique	128
Établir un tableau d'avancement	128
Déterminer un état d'équilibre	129
À vous de jouer!	129

Thème 7 - Cinétique	133
Comment exploiter les conditions initiales pour simplifier une loi de vitesse ?	133
Utiliser des réactifs introduits en proportions stœchiométriques	133
Utiliser la méthode d'isolement d'Ostwald	133
Comment déterminer un ordre partiel ?	134
Utiliser la méthode différentielle	134
Utiliser la méthode intégrale	134
Utiliser la méthode des temps de demi-réaction	136
Comment déterminer l'énergie d'activation d'une réaction ?	137
Utiliser la loi d'Arrhénius	137
Comment étudier une réaction dans un RPAC ?	138
Effectuer un bilan de matière instantané	138
À vous de jouer !	138
Thème 8 - Mécanismes réactionnels	142
Comment déterminer le rôle de chaque espèce dans un mécanisme réactionnel ?	142
Identifier les intermédiaires réactionnels	142
Déterminer l'équation-bilan d'un mécanisme réactionnel	142
Comment écrire les lois de vitesse dans un mécanisme réactionnel ?	142
Exprimer la vitesse de formation ou de disparition	142
Appliquer l'AEQS à un intermédiaire réactionnel	143
Déterminer la loi de vitesse à partir du mécanisme	143
Reconnaître les effets d'un catalyseur	144
À vous de jouer !	145
Thème 9 - Description des molécules organiques	148
Comment étudier les stéréo-isomères de conformation ?	148
Représenter une molécule en projection de Newman	148
Comparer la stabilité de différentes conformations	148
Comment étudier des stéréo-isomères de configuration ?	149
Identifier les atomes de carbone asymétriques	149
Déterminer si une molécule est chirale ou non	149
Déterminer le descripteur stéréochimique R/S	150
Déterminer le descripteur stéréochimique Z/E	151
Dénombrer le nombre de stéréo-isomère d'une molécule	151
À vous de jouer !	152
Thème 10 - Analyse polarimétrique et spectroscopique	157
Comment utiliser la formule brute d'une molécule ?	157
Déterminer le nombre d'insaturations	157
Comment étudier un spectre d'absorbance UV-visible ?	157
Identifier une molécule en comparant des spectres	157
Utiliser l'absorbance	157
Comment étudier un spectre infrarouge ?	158
Identifier les groupes caractéristiques sur une molécule	158
Comment étudier un spectre RMN du proton ?	159
Utiliser une table de déplacements chimiques	159
Identifier les protons équivalents	160
Justifier la multiplicité d'un signal	160
Comment utiliser la mesure d'un pouvoir rotatoire ?	161
Utiliser la loi de Biot	161
À vous de jouer !	161
Thème 11 - Mécanismes en chimie organique	168
Comment prévoir la réactivité d'une molécule ?	168
Identifier les sites nucléophiles et électrophiles	168
Comment prévoir le produit d'une réaction ?	168
Identifier les réactions possibles	168
Écrire les déplacements des doublets d'électrons	169
À vous de jouer !	170

Thème 12 - Stratégies de synthèse en chimie organique	173
Comment choisir les conditions pour favoriser un mécanisme?	173
Choisir la température	173
Choisir le réactif adéquat	173
Comment former et utiliser les organomagnésiens mixtes?	173
Synthétiser l'organomagnésien mixte	173
Utiliser l'organomagnésien mixte en synthèse organique	174
Comment choisir les réactifs adéquats à la synthèse d'un produit?	174
Déterminer les synthons	174
À vous de jouer!	175
Thème 13 - Activation de groupe caractéristique	178
Comment reconnaître une étape d'activation lors d'une synthèse?	178
Reconnaître une étape d'activation d'une fonction OH	178
Reconnaître une étape d'activation d'une fonction C=O	178
Comment utiliser une étape d'activation lors d'une synthèse?	179
Former un alcène	179
Former un éther-oxyde	179
Former un dérivé halogéné	179
Former un époxyde	179
Former un acétal	179
À vous de jouer!	180
Thème 14 - Principales réactions utilisées en synthèse organique	184
Comment utiliser les réactions de protection et de déprotection dans une synthèse?	184
Protéger et déprotéger une fonction hydroxyle	184
Protéger et déprotéger une fonction carbonyle	184
Comment utiliser les réactions d'oxydation et de réduction dans une synthèse?	185
Oxyder un alcool	185
Oxyder un alcène	185
Oxyder un dérivé carbonylé	186
À vous de jouer!	186
Thème 15 - Réactions d'oxydo-réduction	190
Comment utiliser le nombre d'oxydation d'un élément?	190
Déterminer le nombre d'oxydation d'un élément	190
Déterminer le nombre d'électrons d'une demi-équation redox	190
Comment déterminer l'équation-bilan d'une réaction redox?	191
Établir une demi-équation électronique	191
Établir l'équation d'une réaction d'oxydo-réduction	191
Comment étudier une pile électrochimique?	192
Déterminer le sens de réaction de la pile	192
Déterminer le sens de déplacement des charges	193
Comment utiliser la relation de Nernst?	193
Déterminer le potentiel standard d'un couple	193
Déterminer la constante d'équilibre d'une réaction redox	194
À vous de jouer!	194
Thème 16 - Réactions acido-basiques	198
Comment étudier une réaction acido-basique?	198
Établir un diagramme de prédominance	198
Déterminer la réaction acido-basique se déroulant en solution	198
Comment déterminer le <i>pH</i> d'une solution?	199
Déterminer le <i>pH</i> d'une solution d'acide fort ou de base forte	199
Déterminer le <i>pH</i> d'une solution d'acide ou de base faible	199
Déterminer le <i>pH</i> d'une solution d'ampholyte	200
Comment exploiter un titrage acido-basique?	201
Exploiter un titrage <i>pH</i> -métrique	201
Exploiter un titrage conductimétrique	202
Exploiter un titrage colorimétrique	202
À vous de jouer!	203

Thème 17 - Réactions de complexation	207
Comment établir un diagramme de prédominance ?	207
Utiliser les constantes d'équilibre	207
Étudier le cas d'un complexe instable	207
Comment étudier un équilibre de complexation ?	208
Déterminer la réaction mise en jeu	208
Déterminer la composition de la solution à l'équilibre	208
À vous de jouer !	209
Thème 18 - Réactions de dissolution ou de précipitation	213
Comment déterminer si un précipité sera observé en solution ?	213
Déterminer les conditions de précipitation	213
Établir le diagramme d'existence d'un solide	213
Comment calculer la solubilité d'un précipité ?	214
Déterminer la solubilité d'un précipité dans l'eau pure	214
Déterminer l'influence de l'effet d'ions communs	214
Déterminer la solubilité lorsqu'il y a influence du pH	215
Comment étudier une réaction de précipitation ?	216
Prévoir l'ordre d'apparition de deux précipités	216
Déterminer la composition d'un mélange à l'équilibre	216
À vous de jouer !	217
Thème 19 - Diagrammes potentiel-pH ($E - pH$) et potentiel-pL ($E - pL$) 220	
Comment utiliser le diagramme $E - pH$ ou $E - pL$ d'un élément ?	220
Placer les différentes espèces sur un diagramme	220
Retrouver le potentiel standard d'un couple	221
Retrouver la pente d'une droite de frontière	221
Comment prévoir les réactions d'oxydo-réduction possibles ?	222
Utiliser la superposition de plusieurs diagrammes	222
À vous de jouer !	223
Thème 20 - Solides cristallins	227
Comment caractériser un cristal ?	227
Déterminer la population d'une maille	227
Déterminer la compacité d'un cristal	227
Déterminer la masse volumique d'un cristal	228
Prévoir la possibilité de réaliser des alliages métalliques	229
Comment étudier un cristal ionique ?	229
Vérifier les conditions de tangence et de non tangence	229
Comment étudier un cristal covalent ou moléculaire ?	230
Identifier le type d'interactions	230
Interpréter les propriétés macroscopiques	230
À vous de jouer !	231
 CORRIGÉS DES EXERCICES	 235
 ANNEXES	 291
Absorption infrarouge	292
Résonance magnétique nucléaire du proton 1H	293