

## Préface

## Avant-propos

### Chapitre 1 Introduction

1. Avant-propos .....	7
2. L'arrivée de .NET Core .....	8
3. La surcouche ASP.NET Core .....	10
4. Le renouveau d'un écosystème .....	12
5. La convergence avec .NET 5 .....	13

### Chapitre 2 Pourquoi .NET Core ?

1. Les différents composants de .NET Core .....	17
1.1 Les bibliothèques de CoreFX .....	18
1.2 Le runtime historique via CoreCLR .....	19
1.3 Le futur via CoreRT .....	20
2. Les points marquants du framework .....	24
2.1 Les tests de performances .....	24
2.2 Une adoption de plus en plus grande .....	28
3. Les nouveautés de C# .....	29
3.1 La version 7.0 .....	29
3.2 La version 7.1 .....	31
3.3 La version 7.2 .....	32
3.4 La version 7.3 .....	33
3.5 La version 8.0 .....	34
3.6 La version 9.0 .....	35
3.7 La version 10 .....	37
3.8 La version 11 .....	38

**Chapitre 3**  
**Les nouveautés d'ASP.NET Core**

1. Introduction .....	41
2. Les nouveaux outils open source .....	42
2.1 L'environnement d'exécution dotnet .....	42
2.2 L'utilitaire dotnet restore .....	44
2.3 Gérer ses paquets NuGet avec dotnet pack .....	45
3. La structure d'une solution .....	47
3.1 Les fichiers .csproj .....	47
3.2 Les propriétés de l'application web .....	50
3.3 Le dossier wwwroot .....	54
3.4 Le fichier appsettings.json .....	57
4. La configuration .....	59
4.1 Les fichiers de configuration .....	60
4.2 L'API Configuration .....	62
4.3 La classe Startup .....	66
5. La gestion des dépendances .....	71
5.1 La gestion côté serveur .....	71
5.2 La gestion côté client .....	75
6. La gestion des tâches .....	79
6.1 Les tâches avec Grunt .....	79
6.2 Les tâches avec Gulp .....	83

**Chapitre 4**  
**Les modèles avec Entity Framework Core**

1. Introduction .....	87
2. Les différents providers de base de données .....	88
3. Les migrations .....	91
4. L'API Fluent .....	98
5. L'intégration d'Entity Framework Core .....	104

6. La validation des modèles.....	108
7. Les patterns et antipatterns.....	116

**Chapitre 5**  
**Le framework MVC**

1. Introduction .....	121
2. Les vues .....	122
2.1 La syntaxe Razor, les vues dynamiques et fortement typées .	122
2.2 Les helpers.....	126
2.3 Les vues partielles et les View Components.....	129
2.4 L'injection de service.....	132
3. Les contrôleurs .....	133
3.1 Le cycle de vie .....	134
3.2 Les classes Action et ActionResults.....	136
3.3 Les zones .....	137

**Chapitre 6**  
**Les nouveaux mécanismes d'ASP.NET Core**

1. Introduction .....	141
2. L'injection de dépendances.....	142
3. Les middlewares .....	149
4. Les Web API .....	155
5. Les API minimales .....	161

**Chapitre 7**  
**Les stratégies d'optimisation**

1. Introduction .....	165
2. L'optimisation côté client.....	166
3. L'optimisation côté serveur .....	172

**Chapitre 8****Le routage et les erreurs**

1. Introduction .....	183
2. La gestion des URL .....	184
3. Le middleware et les contraintes .....	187
4. Les pages d'erreur .....	194

**Chapitre 9****Les ergonomies et comportements côté client**

1. Introduction .....	203
2. La gestion des styles avec LESS et SASS .....	204
2.1 Le langage LESS .....	205
2.2 Le langage SASS .....	208
2.3 La librairie Font Awesome .....	210
3. La librairie Bootstrap .....	212
4. Le framework Knockout.js .....	220
5. La communication en temps réel avec SignalR .....	226
6. Le langage TypeScript .....	234

**Chapitre 10****La mise en œuvre d'Angular**

1. Introduction .....	241
2. Les nouvelles API HTML 5 .....	242
3. La notion de composant .....	250
4. Les différentes métadonnées .....	255
5. Le lancement d'une application Angular .....	264
6. La navigation .....	268

**Chapitre 11**  
**La sécurité**

1. Introduction .....	275
2. L'authentification et l'API Identity .....	276
3. Les autorisations .....	284
4. La protection des données .....	292
5. La gestion de CORS .....	303
6. La sécurisation via OAuth 2.0 .....	306

**Chapitre 12**  
**Les tests**

1. Introduction .....	313
2. Les tests serveur avec xUnit .....	314
3. L'art du Mock .....	320
4. Les tests clients avec Jasmine et Karma .....	324
5. L'alternative avec MSTest .....	332

**Chapitre 13**  
**La globalisation et la localisation**

1. Introduction .....	337
2. La gestion de la localisation .....	338
3. Le middleware de gestion de culture .....	343

**Chapitre 14**  
**Le déploiement**

1. Déploiement sur Azure .....	349
2. Déploiement sur IIS .....	353
3. Déploiement sur Linux.....	357

**Chapitre 15**  
**La conteneurisation et l'architecture microservice**

1. Introduction .....	363
2. Les bénéfices de Docker .....	364
3. Choisir Kubernetes comme orchestrateur .....	371
4. Comment concevoir son architecture microservice ? .....	376
5. Utiliser les Remote Procedure Calls.....	382

**Chapitre 16**  
**La documentation d'API**

1. Introduction .....	387
2. L'outil Swagger et le standard Open API .....	388
3. L'intégration dans les contrôleurs .....	394
4. Swagger UI et la documentation interactive .....	397

Index .....	401
-------------	-----

## Avant-propos

## Partie 1 : Aborder la conception des sites web

### Chapitre 1-1

#### L'évolution des spécifications

1. Une brève histoire du Web.....	19
2. Les travaux d'élaboration des spécifications.....	20
3. L'évolution du HTML .....	21
4. L'avènement du WHATWG.....	22
5. L'évolution des CSS .....	24

### Chapitre 1-2

#### Les navigateurs

1. L'évolution des navigateurs .....	25
2. Les outils de développement .....	26
3. La compatibilité des navigateurs.....	26

### Chapitre 1-3

#### Les bonnes pratiques

1. Séparer le contenu de la mise en forme.....	29
2. Utiliser une structure sémantique.....	30
3. Optimiser le code et organiser vos fichiers .....	30
4. Un exemple d'une page bien formée.....	31
5. Valider le code de vos pages.....	34

## Partie 2 : Le HTML5

### Chapitre 2-1 Les éléments HTML

1. Bien utiliser le HTML . . . . .	35
2. Les balises et les contenus . . . . .	36
3. Les attributs des éléments . . . . .	37
4. Le bon usage de la syntaxe . . . . .	38
5. L'imbrication des éléments . . . . .	39
6. Les commentaires . . . . .	40

### Chapitre 2-2 La structure des pages

1. La structure générale des pages web . . . . .	41
2. La déclaration doctype . . . . .	42
3. L'élément <html> . . . . .	42
4. L'élément <head> . . . . .	42
4.1 Les éléments enfant de l'en-tête . . . . .	42
4.2 Les éléments <meta> . . . . .	43
4.3 L'élément <title> . . . . .	44
4.4 L'élément <base> . . . . .	44
4.5 L'élément <link> . . . . .	44
4.6 L'élément <style> . . . . .	45
4.7 L'élément <script> . . . . .	45
5. L'élément <body> . . . . .	46
6. Exemple d'une structure simple . . . . .	46

**Chapitre 2-3****Les conteneurs sémantiques**

1. Bien utiliser les conteneurs sémantiques .....	47
2. L'élément <div> .....	48
3. L'élément <span> .....	48
4. L'élément <header>.....	49
5. L'élément <footer> .....	50
6. L'élément <aside> .....	50
7. L'élément <nav> .....	50
8. L'élément <main>.....	51
9. L'élément <section> .....	51
10. L'élément <article> .....	51
11. L'élément <search> .....	51
12. L'affichage des éléments de structure .....	52
13. Deux exemples de structure sémantique de page.....	52
13.1 Une structure sémantique simple .....	52
13.2 Une structure sémantique plus élaborée.....	53
14. Un exemple de structure sémantique d'un article .....	55

**Chapitre 2-4****Les conteneurs de texte**

1. Bien utiliser les conteneurs de texte .....	57
2. Les attributs de langue et de direction du texte .....	57
3. Les titres .....	58
4. Les paragraphes.....	61
5. Les citations .....	62

6. Les listes . . . . .	64
6.1 Les différents types de liste . . . . .	64
6.2 Les listes non ordonnées. . . . .	64
6.3 Les listes ordonnées . . . . .	65
6.4 L'attribut <value> de <li> . . . . .	67
6.5 Les listes de définitions . . . . .	68
7. Les adresses . . . . .	69
8. Le texte préformaté . . . . .	71
9. Les données numériques . . . . .	72
10. Les lignes horizontales . . . . .	73

## Chapitre 2-5

### La mise en forme sémantique du texte

1. Utiliser une mise en forme sémantique . . . . .	75
2. Insérer des caractères spéciaux. . . . .	75
3. L'emphase forte . . . . .	77
4. L'emphase simple . . . . .	78
5. Mettre en gras et en italique . . . . .	79
6. L'indice et l'exposant . . . . .	79
7. Le souligné. . . . .	80
8. Le barré . . . . .	81
9. Réduire la taille de caractères. . . . .	82
10. Les titres d'œuvres et les citations courtes . . . . .	83
11. Les insertions et suppressions . . . . .	84
12. Le retour à la ligne . . . . .	85
13. D'autres'mises en forme sémantiques. . . . .	86

## Chapitre 2-6

### Les éléments d'interaction

1. Afficher des détails .....	87
2. Utiliser une boîte de dialogue .....	88
3. Afficher une valeur dans un graphique .....	91
3.1 Avec une barre dans un intervalle .....	91
3.2 Avec une barre de progression .....	92

## Chapitre 2-7

### Les liens

1. Insertion de liens pour lier les pages .....	93
2. La structure des liens .....	93
3. Les liens vers des pages .....	94
4. Les liens internes .....	95
5. Le contexte d'ouverture du lien .....	97
6. Les relations des liens .....	98
7. Les liens vers les messageries .....	98
8. Les liens de téléchargement .....	99
9. Des liens en image .....	99
10. La mise en forme initiale .....	100

## Chapitre 2-8

### Les tableaux

1. La bonne utilisation des tableaux .....	101
2. La structure des tableaux .....	101
3. Les lignes .....	102
4. Les cellules .....	102

5. La fusion des cellules . . . . .	104
6. Le titre . . . . .	106
7. Les groupes de colonnes . . . . .	107
7.1 Regrouper des colonnes . . . . .	107
7.2 Cibler des colonnes. . . . .	108
8. Les tableaux structurés. . . . .	110
9. La mise en forme initiale . . . . .	112

## Chapitre 2-9

### Les images

1. Bien exploiter les images . . . . .	113
2. Comprendre les formats de compression . . . . .	114
2.1 Compresser les images . . . . .	114
2.2 Le format GIF . . . . .	114
2.3 Le format JPEG . . . . .	115
2.4 Le format PNG . . . . .	115
3. Insérer des images avec l'élément <img> . . . . .	116
3.1 L'utilisation des images . . . . .	116
3.2 L'attribut src . . . . .	116
3.3 L'attribut alt . . . . .	117
3.4 Les attributs width et height . . . . .	118
3.5 Les attributs srcset et size . . . . .	118
4. Insérer des illustrations avec l'élément <figure> . . . . .	120
4.1 L'utilisation des illustrations . . . . .	120
4.2 L'élément <figure> . . . . .	120
4.3 L'élément <figcaption> . . . . .	121
4.4 La mise en forme initiale . . . . .	123

**Chapitre 2-10**  
**Les formulaires**

1. La présence des formulaires dans les pages web .....	125
2. La structure des formulaires .....	126
2.1 Le formulaire .....	126
2.2 Les étiquettes .....	127
2.3 Grouper des champs .....	128
2.4 Les attributs communs .....	129
3. Les champs de texte .....	130
3.1 La saisie de texte .....	130
3.2 Les champs de texte simples .....	130
3.3 Les champs de texte pour les mots de passe .....	130
3.4 Les champs de texte multilignes .....	131
4. Les listes de valeurs .....	132
5. Les boutons radio à choix unique .....	134
6. Les cases à cocher à choix multiple .....	135
7. D'autres types de champs avec <input> .....	136
8. Les aides à la saisie .....	137
8.1 Les objectifs .....	137
8.2 La consigne de saisie .....	137
8.3 Activer un champ .....	138
8.4 L'auto-complétion .....	138
8.5 Rendre un champ obligatoire .....	139
8.6 Les saisies autorisées .....	139
9. Les boutons d'action .....	142
10. Un exemple complet de formulaire .....	144
10.1 Le code complet du formulaire .....	144
10.2 Le formulaire .....	146
10.3 Les boutons radio .....	146
10.4 Les champs de texte .....	147
10.5 Le champ numérique .....	147

10.6 Le champ d'adresse mail . . . . .	148
10.7 Le champ de date . . . . .	148
10.8 La liste déroulante . . . . .	150
10.9 Les cases à cocher . . . . .	151
10.10 Les boutons d'action . . . . .	151
11. Les propriétés initiales d'affichage des éléments des formulaires . . . . .	152

## Chapitre 2-11

### Le multimédia

1. La présence du multimédia . . . . .	153
2. Les formats et les codecs . . . . .	153
3. L'insertion d'une vidéo . . . . .	155
3.1 L'élément <video> . . . . .	155
3.2 La source de la vidéo . . . . .	155
3.3 Les contrôles . . . . .	156
3.4 Précharger la vidéo . . . . .	157
3.5 Afficher une image d'ouverture . . . . .	158
3.6 Spécifier les dimensions . . . . .	158
3.7 Proposer plusieurs sources . . . . .	158
3.8 Jouer en boucle et désactiver le son . . . . .	159
4. L'insertion d'un fichier audio . . . . .	159

## Chapitre 2-12

### Le Web sémantique avec Microdata

1. L'état des lieux du Web sémantique . . . . .	161
2. L'objectif de Microdata . . . . .	162
2.1 La norme et les schémas . . . . .	162
2.2 Les attributs . . . . .	163

3. Le schéma pour les personnes .....	164
3.1 Définir l'utilisation de Microdata avec itemscope .....	164
3.2 Indiquer le schéma utilisé avec itemtype .....	164
3.3 Spécifier les propriétés avec itemprop .....	165
4. Imbriquer des schémas .....	166
4.1 Pourquoi imbriquer des schémas ? .....	166
4.2 Les deux schémas nécessaires .....	167
4.3 Faire référence à un élément .....	169

## Partie 3 : Les CSS 3

### Chapitre 3-1

#### Intégrer les styles CSS

1. Le rôle des CSS .....	171
2. Les styles intégrés dans un élément HTML .....	172
3. Les styles définis dans la page .....	173
4. Les styles définis dans un fichier .css .....	174
5. Les styles importés .....	176

### Chapitre 3-2

#### Définir les styles CSS

1. La structure d'une règle de style .....	177
1.1 La terminologie des CSS .....	177
1.2 Définir une règle de style .....	178
1.3 Les règles de nommage .....	179
2. Les unités de mesure .....	180
2.1 L'utilisation des unités de mesure .....	180
2.2 Les valeurs initiale et héritée .....	180
2.3 Les valeurs numériques .....	181

2.4	Les unités de longueur . . . . .	181
2.5	Les valeurs calculées . . . . .	183
3.	La notation des couleurs . . . . .	183
3.1	Utiliser les couleurs . . . . .	183
3.2	La notation nominative . . . . .	184
3.3	La notation hexadécimale . . . . .	185
3.4	Les notations RGB et RGBA . . . . .	186
3.5	Les notations HSL et HSLA . . . . .	187
4.	Les commentaires . . . . .	188
5.	Les sélecteurs . . . . .	188
5.1	L'objectif des sélecteurs . . . . .	188
5.2	Le sélecteur universel . . . . .	189
5.3	Les sélecteurs de type . . . . .	189
5.4	Les sélecteurs de classe . . . . .	190
5.5	Les sélecteurs de classe de type . . . . .	191
5.6	Les sélecteurs d'identification . . . . .	192
5.7	Les sélecteurs d'attribut . . . . .	192
5.8	Les sélecteurs de pseudo-classes . . . . .	194
5.8.1	Utiliser les pseudo-classes . . . . .	194
5.8.2	Les pseudo-classes dynamiques des liens . . . . .	195
5.8.3	Les pseudo-classes dynamiques des actions utilisateurs	197
5.8.4	La pseudo-classe d'ancre . . . . .	198
5.8.5	La pseudo-classe de langue . . . . .	201
5.8.6	Les pseudo-classes d'état . . . . .	202
5.8.7	Les pseudo-classes de structure . . . . .	203
5.8.8	La pseudo-classe de négation . . . . .	213
5.9	Les sélecteurs de pseudo-éléments . . . . .	215
5.9.1	Le pseudo-élément de première ligne . . . . .	215
5.9.2	Le pseudo-élément de première lettre . . . . .	216
5.9.3	Les pseudo-éléments de contenu . . . . .	217

5.10 Les combinaisons de sélecteurs . . . . .	219
5.10.1 Les sélecteurs combinés . . . . .	219
5.10.2 Les combinaisons descendantes . . . . .	219
5.10.3 Les combinaisons d'enfants . . . . .	220
5.10.4 Les combinaisons de frères immédiats . . . . .	222
5.10.5 Les combinaisons de frères . . . . .	224
6. L'application des styles . . . . .	225
6.1 La notion d'héritage . . . . .	225
6.2 La spécificité des sélecteurs . . . . .	227
6.2.1 Le calcul de la spécificité des sélecteurs . . . . .	227
6.2.2 Un exemple des spécificités des sélecteurs . . . . .	228
6.3 La notion d'importance . . . . .	231
6.4 La notion de cascade . . . . .	233
6.4.1 Les priorités dans la cascade . . . . .	233
6.4.2 Les conflits dans la cascade . . . . .	235
6.5 L'ordre d'application des styles . . . . .	236
7. La version 4 des sélecteurs . . . . .	236

### Chapitre 3-3

### Les styles pour les polices de caractères

1. Le module CSS 3 pour les polices de caractères . . . . .	239
2. Les polices de caractères . . . . .	239
2.1 Choisir une police de caractères . . . . .	239
2.2 Les familles de caractères génériques . . . . .	240
2.3 Déclarer une police de caractères . . . . .	240
2.4 Embarquer une police de caractères . . . . .	242
3. La taille des caractères . . . . .	244
3.1 Les tailles par défaut . . . . .	244
3.2 Modifier la taille des caractères . . . . .	244

4. La mise en forme des caractères . . . . .	250
4.1 La graisse des caractères . . . . .	250
4.2 L'italique des caractères . . . . .	251
4.3 La chasse des caractères . . . . .	252
4.4 Les petites capitales des caractères . . . . .	252
5. La syntaxe raccourcie . . . . .	253
6. Le module CSS 4 pour les polices de caractères . . . . .	254

## Chapitre 3-4

### Les styles pour le texte

1. L'application des styles . . . . .	255
2. La couleur du texte . . . . .	256
3. Les décorations . . . . .	256
3.1 Le module CSS . . . . .	256
3.2 Les lignes pour le texte . . . . .	257
3.3 Les lignes décoratives . . . . .	258
3.4 Les ombres portées . . . . .	259
4. La mise en forme du texte . . . . .	260
4.1 Le module CSS . . . . .	260
4.2 Le changement de casse . . . . .	261
4.3 Les espaces entre les caractères et les mots . . . . .	262
4.4 Les espaces blancs . . . . .	263
4.5 Les alignements du texte . . . . .	265
4.6 Le retrait de première ligne . . . . .	266
4.7 La césure des fins de ligne . . . . .	267
5. D'autres propriétés pour le texte . . . . .	269
5.1 L'interligne . . . . .	269
5.2 Le texte en excès . . . . .	270
6. Le module CSS 4 pour la mise en forme du texte . . . . .	272

**Chapitre 3-5****Les styles pour les conteneurs de texte**

1. Les titres, les paragraphes et les citations .....	273
2. Les listes .....	273
2.1 Les éléments des listes et les styles .....	273
2.2 Les styles d'énumération .....	274
2.3 L'énumération avec une image .....	276
2.4 La position du symbole .....	277
2.5 La syntaxe raccourcie .....	279
3. Les tableaux .....	279
3.1 Le texte dans les tableaux .....	279
3.2 La bordure du tableau .....	280
3.3 Les bordures des cellules .....	281
3.4 L'espace interne des cellules .....	282
3.5 Les cellules vides .....	282
3.6 Le titre du tableau .....	283
4. Les formulaires .....	284
4.1 La mise en forme du texte des champs .....	284
4.2 Les états actif et inactif des objets .....	285
4.3 Les champs obligatoires .....	287
4.4 La largeur des étiquettes et des champs .....	289
4.5 Mettre en forme le focus des champs .....	290

**Chapitre 3-6****Les styles pour les boîtes**

1. Le concept du modèle de boîte .....	293
2. Les affichages des boîtes .....	294
2.1 Les différents types d'affichage .....	294
2.2 L'affichage en bloc .....	296
2.3 L'affichage en ligne .....	297
2.4 Changer le type d'affichage .....	298

3.	Les marges externes . . . . .	301
3.1	La marge globale et les marges différencierées . . . . .	301
3.2	Les syntaxes raccourcies . . . . .	302
4.	Les bordures . . . . .	303
5.	Les remplissages internes . . . . .	304
6.	La largeur et la hauteur des boîtes . . . . .	305
6.1	Les dimensions du contenu . . . . .	305
6.2	Les dimensions d'affichage . . . . .	307
7.	Les arrière-plans . . . . .	312
7.1	La couleur d'arrière-plan . . . . .	312
7.2	Les images d'arrière-plan . . . . .	313
7.3	Les dégradés de couleurs . . . . .	316
7.4	L'opacité des boîtes . . . . .	318
8.	Les coins arrondis des boîtes . . . . .	320
9.	Les ombres portées des boîtes . . . . .	321

## Chapitre 3-7

### La mise en page à l'aide des boîtes

1.	Les objectifs . . . . .	325
2.	Le positionnement des boîtes . . . . .	326
2.1	Les positions des boîtes . . . . .	326
2.2	La position relative . . . . .	327
2.3	La position absolue . . . . .	328
2.4	La position fixe . . . . .	330
3.	Le flottement des boîtes . . . . .	331
3.1	Habiller une image . . . . .	331
3.2	Interdire le flottement . . . . .	333
4.	La superposition des boîtes . . . . .	336
5.	La mise en page en affichage tableau . . . . .	338
6.	Le débordement des boîtes . . . . .	340

7. La visibilité des boîtes . . . . .	343
---------------------------------------	-----

## Chapitre 3-8

### Le Responsive Web Design

1. Le développement responsive . . . . .	345
2. Les requêtes de média . . . . .	345
2.1 Les critères . . . . .	345
2.2 La syntaxe . . . . .	347
2.3 Les valeurs minimales et maximales . . . . .	347
2.4 Les opérateurs logiques . . . . .	348
3. La taille des écrans . . . . .	348
4. Un exemple de mise en page responsive . . . . .	349
4.1 Le site initial . . . . .	349
4.2 Le site responsive . . . . .	352

## Chapitre 3-9

### Créer des mises en page modernes

1. Les objectifs . . . . .	357
2. Utiliser le module CSS Flexible Box Layout . . . . .	358
2.1 La mise en page flexible . . . . .	358
2.2 Les conteneurs flexibles . . . . .	359
2.2.1 Le conteneur avec un affichage flex . . . . .	359
2.2.2 Le conteneur avec un affichage inline-flex . . . . .	361
2.3 Le flux des éléments enfants . . . . .	362
2.3.1 Définir la direction . . . . .	362
2.3.2 Contrôler le flux des éléments enfants en ligne . . . . .	365
2.3.3 Contrôler le flux des éléments enfants en bloc . . . . .	367
2.4 Aligner les éléments enfants flexibles . . . . .	369
2.4.1 Les alignements sur l'axe principal horizontal . . . . .	369
2.4.2 Les alignements sur l'axe principal vertical . . . . .	371

2.4.3 Les alignements sur l'axe secondaire vertical . . . . .	375
2.4.4 Les alignements sur l'axe secondaire horizontal. . . . .	378
2.4.5 Les alignements et le passage à la ligne. . . . .	381
2.5 Les propriétés des enfants flexibles . . . . .	385
2.5.1 Appliquer des propriétés individuelles . . . . .	385
2.5.2 Modifier l'ordre d'affichage des enfants . . . . .	385
2.5.3 Modifier l'alignement des enfants. . . . .	387
2.5.4 Autoriser l agrandissement des enfants . . . . .	388
2.5.5 Autoriser le rétrécissement des enfants . . . . .	390
2.5.6 Définir la largeur des enfants. . . . .	392
2.5.7 La syntaxe raccourcie des propriétés individuelles . . . . .	393
2.6 Cr éer une mise en page plein écran et responsive . . . . .	394
2.6.1 Les affichages obtenus . . . . .	394
2.6.2 La structure flexible de la mise en page. . . . .	396
2.6.3 Les propriétés pour l'élément <body> . . . . .	397
2.6.4 Les propriétés pour l'élément <main> . . . . .	397
2.6.5 Les propriétés CSS pour la mise en forme g én érale . . . . .	398
2.6.6 La mise en page responsive . . . . .	399
2.6.7 Le code complet de l'exemple. . . . .	400
3. Utiliser le module CSS Grid Layout . . . . .	402
3.1 La mise en page en grille. . . . .	402
3.2 Connaître le vocabulaire des grilles . . . . .	403
3.3 Comprendre la structure des grilles. . . . .	410
3.3.1 Le conteneur de la grille . . . . .	410
3.3.2 D éclarer des colonnes . . . . .	410
3.3.3 D éclarer des lignes . . . . .	411
3.3.4 Utiliser la syntaxe raccourcie. . . . .	413
3.3.5 Appliquer d autres unit é s. . . . .	413
3.3.6 Insérer des goutti è res . . . . .	415
3.3.7 Mettre en forme le conteneur . . . . .	418
3.4 Positionner les éléments dans la grille. . . . .	419
3.4.1 Placer les enfants dans la grille. . . . .	419
3.4.2 Placer les enfants dans les lignes . . . . .	423

---

3.4.3 Exploiter la numérotation des lignes . . . . .	427
3.4.4 Nommer les lignes de la grille . . . . .	429
3.4.5 Nommer des zones de la grille . . . . .	431
3.4.6 Aligner les cellules dans la grille . . . . .	435
3.5 Créer une mise en page responsive avec une grille . . . . .	439
3.5.1 Les affichages responsives . . . . .	439
3.5.2 La structure HTML de la grille . . . . .	442
3.5.3 Les styles CSS en Mobile First . . . . .	443
3.5.4 La requête de média pour les écrans des tablettes . . . . .	446
3.5.5 La requête de média pour les grands écrans . . . . .	449
3.5.6 Le code complet de la grille responsive . . . . .	450

## Chapitre 3-10

### Les modules d'animation

1. Les modules CSS . . . . .	453
2. Les transformations . . . . .	454
2.1 La fonction et le point de référence . . . . .	454
2.2 Le déplacement . . . . .	456
2.3 La mise à l'échelle . . . . .	457
2.4 La rotation . . . . .	459
2.5 La déformation . . . . .	459
2.6 Appliquer toutes les transformations . . . . .	461
3. Les transitions . . . . .	462
3.1 Créer des transitions . . . . .	462
3.2 Créer un déplacement horizontal . . . . .	463
3.3 Créer un déplacement horizontal et vertical . . . . .	466
4. Les animations . . . . .	467
4.1 Créer des animations . . . . .	467
4.2 Créer un déplacement infini . . . . .	469
4.3 Créer un formulaire animé . . . . .	472

**Chapitre 3-11****Des modules CSS pour les graphistes**

1. Des modules en devenir .....	475
2. Les masques .....	475
2.1 Le module CSS .....	475
2.2 Créer un masque.....	476
3. L'habillage du texte.....	479
3.1 Le module CSS .....	479
3.2 Créer un habillage.....	480

**Chapitre 3-12****Les feuilles de style pour l'impression**

1. L'impression des pages web .....	485
2. Les feuilles de style spécifiques .....	486
2.1 Les liaisons aux fichiers CSS .....	486
2.2 Les requêtes de média.....	487
3. Les propriétés globales des pages.....	487
4. Les polices de caractères .....	488
5. Les éléments non imprimés .....	489
6. Les ruptures de lecture .....	489
6.1 Les sauts de page.....	489
6.2 Les lignes solidaires.....	490
6.3 Les veuves et les orphelines .....	490
7. Les liens hypertextes .....	491
Index .....	493

Les éléments à télécharger sont disponibles à l'adresse suivante :

**<http://www.editions-eni.fr>**

Saisissez la référence ENI de l'ouvrage **RI12CSHAVSC** dans la zone de recherche et validez. Cliquez sur le titre du livre puis sur le bouton de téléchargement.

## Avant-propos

### Chapitre 1 Introduction

1. Qu'est-ce que C# ? . . . . .	9
1.1 Que peut-on réaliser avec C# ? . . . . .	10
1.2 Le langage est-il stable et pérenne ? . . . . .	12
2. Préparer son environnement . . . . .	13
2.1 Installation et configuration de Visual Studio Code . . . . .	14
2.2 Installer les outils de compilation . . . . .	17
3. Comment fonctionne le C# ? . . . . .	18

### Chapitre 2 Premier programme

1. Créer sa première application C# . . . . .	23
2. Comprendre et écrire du code C# . . . . .	27
2.1 Notions de variable et constante . . . . .	29
2.1.1 Types numériques . . . . .	31
2.1.2 Types textuels . . . . .	34
2.1.3 Valeur booléenne . . . . .	38
2.1.4 Opérateurs . . . . .	38
2.2 Les autres types . . . . .	41
2.2.1 Stockage des dates . . . . .	41
2.2.2 Les intervalles de temps . . . . .	43

# 2 \_\_\_\_\_ C# 12 et Visual Studio Code

## Les fondamentaux du langage

3. Analyser la structure d'un projet C# . . . . .	44
3.1 La notion de blocs. . . . .	45
3.2 Signification des blocs de code. . . . .	48
3.2.1 Le bloc d'espace de noms . . . . .	48
3.2.2 La définition d'une classe . . . . .	51
3.2.3 La définition d'une méthode . . . . .	52
3.3 Déclaration « top-level » . . . . .	52
4. Exécuter un programme C# . . . . .	53
4.1 Lancer le programme avec Visual Studio Code . . . . .	53
4.2 Lancer depuis la ligne de commande . . . . .	55
5. Exercice . . . . .	58
5.1 Énoncé . . . . .	58
5.2 Corrigé . . . . .	58

## Chapitre 3

### Programmation orientée objet

1. Principes de la programmation orientée objet . . . . .	61
1.1 Qu'est-ce qu'une classe ? . . . . .	61
1.1.1 Les classes dans Visual Studio Code . . . . .	63
1.1.2 L'héritage . . . . .	64
1.1.3 L'encapsulation . . . . .	65
1.2 Que peut-on déclarer dans une classe ? . . . . .	66
1.2.1 Les méthodes . . . . .	66
1.2.2 Déclarer une donnée . . . . .	69
1.3 Instancier une classe . . . . .	74
1.3.1 Le constructeur . . . . .	74
1.3.2 L'instanciation avec le mot-clé new . . . . .	78
1.4 Le polymorphisme . . . . .	80

2. Concepts avancés . . . . .	82
2.1 L'héritage avancé . . . . .	82
2.1.1 Méthodes virtuelles . . . . .	82
2.1.2 Classe abstraite . . . . .	83
2.1.3 Interface . . . . .	85
2.1.4 Implémentation par défaut dans une interface . . . . .	87
2.1.5 Masquage . . . . .	88
2.1.6 Interdire l'héritage . . . . .	89
2.2 Les différents types d'objets . . . . .	90
2.2.1 Les types références . . . . .	90
2.2.2 Les types valeurs . . . . .	91
2.2.3 Les types nullables . . . . .	94
2.2.4 Les types références nullables . . . . .	96
2.2.5 Les énumérations . . . . .	97
2.2.6 Les records . . . . .	100
2.3 Les modificateurs de classe . . . . .	103
2.3.1 La notion de static . . . . .	103
2.3.2 Static et interfaces . . . . .	105
2.3.3 La notion de classe partielle . . . . .	106
3. Exercice . . . . .	107
3.1 Énoncé . . . . .	107
3.2 Corrigé . . . . .	108

## Chapitre 4

### Algorithmique

1. Bases de l'algorithmique . . . . .	111
1.1 La logique conditionnelle . . . . .	111
1.1.1 Test simple : le if/else . . . . .	112
1.1.2 Multiples tests avec l'instruction switch . . . . .	118
1.1.3 Pattern matching . . . . .	120
1.1.4 Exercice - énoncé . . . . .	125
1.1.5 Exercice - corrigé . . . . .	125

# 4 C# 12 et Visual Studio Code

## Les fondamentaux du langage

1.2	Les collections . . . . .	126
1.2.1	L'interface IEnumerable . . . . .	126
1.2.2	Les tableaux . . . . .	127
1.2.3	La liste . . . . .	129
1.2.4	Les dictionnaires . . . . .	132
1.2.5	Les collections algorithmiques . . . . .	134
1.3	Les boucles . . . . .	136
1.3.1	Les généralités sur les boucles . . . . .	136
1.3.2	La boucle for . . . . .	137
1.3.3	La boucle while . . . . .	139
1.3.4	La boucle do while . . . . .	139
1.3.5	La boucle foreach . . . . .	140
1.3.6	Le mot-clé yield . . . . .	140
1.3.7	Exercice - énoncé . . . . .	141
1.3.8	Exercice - corrigé . . . . .	142
2.	Gestion des erreurs . . . . .	144
2.1	Concept d'une exception . . . . .	145
2.2	Renvoyer une exception . . . . .	146
2.3	Gérer une exception . . . . .	148
2.3.1	Blocs try, catch et finally . . . . .	149
2.3.2	Filtre sur bloc catch . . . . .	151
2.4	Exceptions et performances . . . . .	153

## Chapitre 5

### LINQ

1.	Fonctionnement de base . . . . .	155
2.	Variables anonymes . . . . .	158
3.	Principes des opérateurs LINQ . . . . .	158
3.1	Opérateurs de production . . . . .	162
3.2	Opérateurs de sélection . . . . .	174
3.3	Opérateurs de génération . . . . .	180

4. Expression de requête LINQ .....	181
4.1 Le mot-clé into .....	182
4.2 Le mot-clé let .....	184
5. Exercice .....	185
5.1 Énoncé .....	185
5.2 Corrigé .....	186

## Chapitre 6

### Sérialisation

1. Sérialisation en C# .....	187
2. Sérialisation XML .....	188
2.1 XmlSerializer .....	189
2.2 XDocument, XElement et XAttribute .....	193
3. Sérialisation JSON .....	197
3.1 Utf8JsonReader et Utf8JsonWriter .....	198
3.2 JsonDocument .....	201
3.3 JsonSerializer .....	202
4. Exercice .....	208
4.1 Énoncé .....	208
4.2 Corrigé .....	209

## Chapitre 7

### Concepts avancés

1. Asynchronisme .....	213
1.1 Fonctionnement de base .....	213
1.2 Thread et asynchronisme .....	215
1.3 Asynchronisme en C# .....	216
1.4 Les mots-clés async et await .....	218
1.5 Flux asynchrones .....	221

# 6 C# 12 et Visual Studio Code

## Les fondamentaux du langage

2. Algorithmique avancée . . . . .	223
2.1 Programmation événementielle . . . . .	223
2.1.1 Les delegates . . . . .	223
2.1.2 Les events . . . . .	225
2.2 Les types génériques . . . . .	228
2.2.1 Utilisation standard . . . . .	228
2.2.2 Contraintes sur type générique . . . . .	230
2.3 Gestion de la mémoire . . . . .	231
2.3.1 Le destructeur . . . . .	232
2.3.2 IDisposable et IAsyncDisposable . . . . .	233
2.4 Paramètres de méthodes avancés . . . . .	235
2.4.1 Paramètre optionnel . . . . .	235
2.4.2 Mots-clés de paramètres . . . . .	235
2.4.3 Nommage de paramètres . . . . .	238
2.4.4 Paramètres variables . . . . .	239
2.5 Extension du fonctionnement d'un type . . . . .	240
2.5.1 Méthodes d'extension . . . . .	240
2.5.2 Définition des opérateurs . . . . .	241
2.6 Tuples et déconstruction . . . . .	245
2.6.1 Les tuples en C# 7 . . . . .	245
2.6.2 Déconstruction de type . . . . .	248
2.7 Fonction locale . . . . .	250

## Chapitre 8

### Créer des applications

1. Application web . . . . .	253
1.1 Applications web graphiques . . . . .	253
1.1.1 ASP.NET MVC . . . . .	254
1.1.2 ASP.NET Razor Pages . . . . .	259
1.1.3 Blazor . . . . .	264
1.2 API . . . . .	269

2. Application de bureau .....	275
2.1 WinForms .....	275
2.2 Windows Presentation Foundation (WPF) .....	281
2.3 Universal Windows Platform (UWP) .....	285
3. Application mobile .....	289
3.1 MAUI .....	290
3.2 Code .....	294
4. Conclusion .....	296

## Chapitre 9 Référence

1. Introduction .....	297
2. Mots-clés de type .....	297
3. Mots-clés de programmation orientée objet .....	299
4. Mots-clés algorithmiques .....	303
Index .....	309