

Les éléments à télécharger sont disponibles à l'adresse suivante :  
<http://www.editions-eni.fr>  
 Saisissez la référence ENI de l'ouvrage **LF2SCRASP** dans la zone de recherche  
 et validez. Cliquez sur le titre du livre puis sur le bouton de téléchargement.

## Avant-propos

# Partie 1 : Notions de programmation

## Chapitre 1 : Présentation

1. Introduction .....	23
2. Scratch et la programmation.....	23
2.1 Le langage de programmation.....	23
2.2 Programmer avec Scratch.....	24
2.3 Que faire avec Scratch ?.....	25
3. Le Raspberry Pi .....	26
4. Scratch et Raspberry Pi .....	27
4.1 Pourquoi un Raspberry Pi ?.....	27
4.2 Que faire avec un Raspberry Pi et Scratch ?.....	28

## Chapitre 2 : Raspberry Pi 4 modèle B

1. Introduction .....	29
2. Les composants du Raspberry Pi 4 .....	30
2.1 Vue de dessus.....	30
2.2 Vue de dessous.....	31
3. Le SoC du Raspberry Pi 4.....	31
3.1 Le CPU .....	31
3.2 Le GPU .....	32
3.3 La mémoire .....	33

## 2 Scratch et Raspberry Pi - Projets maker pour s'initier à l'électronique et à la robotique

4. Les ports USB et Ethernet du Raspberry Pi 4 .....	34
4.1 USB 3 et USB 2 .....	34
4.2 Ethernet Gigabit .....	35
4.3 Ports USB et Ethernet .....	36
5. Le Wi-Fi et le Bluetooth du Raspberry Pi 4 .....	36
6. Les sorties vidéo du Raspberry Pi 4 .....	37
6.1 Vidéo numérique .....	38
6.2 Vidéo analogique .....	39
7. Les sorties audio .....	43
7.1 Audio numérique .....	43
7.2 Audio analogique .....	43
8. Le bus CSI du Raspberry Pi 4 .....	44
9. Le bus DSI du Raspberry Pi 4 .....	46
10. Le GPIO du Raspberry Pi 4 .....	47
10.1 Présentation du GPIO .....	47
10.2 Connecteur GPIO J8 .....	48
10.3 Caractéristiques techniques des E/S .....	52
10.3.1 Numérotation des E/S .....	52
10.3.2 Schéma de l'interface GPIO .....	53
10.3.3 Hystérésis .....	54
10.3.4 Seuil du signal d'entrée .....	54
10.3.5 Limitation du courant de sortie .....	54
10.3.6 Résistance de tirage .....	55
10.3.7 Configurations dangereuses .....	55
10.4 Liaison GPIO - breadboard .....	57
10.4.1 Fils Dupont .....	57
10.4.2 Carte T-Cobbler .....	58
10.4.3 Carte RasPio PiBridge .....	59
10.5 Les nouveautés du GPIO du Raspberry Pi 4 .....	59
11. L'alimentation du Raspberry Pi 4 .....	60
11.1 Par la prise d'alimentation .....	60
11.1.1 Différence entre chargeur et alimentation .....	62
11.1.2 Importance du câble USB .....	63
11.1.3 Alimentation officielle .....	64
11.1.4 Indicateur de sous-tension .....	64

11.2 Par la P.O.E .....	65
11.3 Par le GPIO .....	67
11.4 Par les ports USB .....	67
11.4.1 Alimentation des périphériques .....	67
11.4.2 Alimentation du Raspberry Pi .....	68
11.5 Les bornes RUN et GLOBAL_EN .....	68
12. Le connecteur de carte micro SD du Raspberry Pi 4 .....	69
13. Problème de boot .....	70
14. Les LED d'état du Raspberry Pi 4 .....	70
15. Surchauffe du processeur .....	71
15.1 Entre 80 et 85 °C .....	72
15.2 Plus de 85°C .....	72
16. Les dimensions physiques du Raspberry Pi 4 .....	73
17. Conclusion .....	73

## Chapitre 3 : Installer et utiliser Raspberry Pi OS

1. Introduction .....	75
2. Créer votre carte micro SD .....	76
2.1 Accès à la carte micro SD .....	76
2.2 Acquisition d'une carte SD prête à l'emploi .....	77
3. Installation et démarrage de Raspberry Pi OS .....	77
3.1 Transfert de Raspberry Pi OS sur la carte micro SD .....	78
3.1.1 Type de carte micro SD à utiliser .....	78
3.1.2 Raspberry Pi Imager .....	78
3.2 Préparation du Raspberry Pi .....	84
3.2.1 Mise en place de la carte micro SD .....	84
3.2.2 Connexion des câbles .....	85
3.2.3 Mise sous tension .....	85
3.3 Démarrage de Raspberry Pi OS Desktop .....	85
3.3.1 Écran d'accueil .....	86
3.3.2 Configuration initiale .....	86
3.3.3 Redémarrage de Raspberry Pi OS Desktop .....	90

## 4 Scratch et Raspberry Pi - Projets maker pour s'initier à l'électronique et à la robotique

4. Présentation de l'interface .....	91
4.1 Introduction .....	91
4.2 Découverte de l'écran de Raspberry Pi OS .....	91
4.3 Le tableau de bord .....	92
4.3.1 Icônes à gauche de la barre des tâches .....	92
4.3.2 Menu principal .....	93
4.3.3 Navigateur web .....	93
4.3.4 Gestionnaire de fichiers .....	95
4.3.5 Terminal .....	95
4.3.6 Corbeille .....	96
4.4 Icônes à droite .....	96
4.4.1 Bluetooth .....	97
4.4.2 Réseau Ethernet et Wi-Fi .....	97
4.4.3 Son .....	98
4.4.4 Horloge .....	98
4.4.5 Éjection .....	99
4.5 Ajouter ou retirer des icônes .....	100
4.5.1 Sur le bureau .....	100
4.5.2 Dans le tableau de bord .....	100
5. Configurer le Raspberry Pi .....	105
5.1 Onglet système .....	106
5.2 Onglet Display .....	107
5.3 Onglet Interfaces .....	108
5.4 Onglet performances .....	109
5.5 Onglet Localisation .....	111
5.6 Redémarrage du système .....	112
5.7 Gestion du double écran .....	113
5.7.1 Un seul écran connecté .....	114
5.7.2 Deux écrans connectés .....	114
5.8 Aspect du bureau .....	116
5.8.1 Onglet Desktop .....	116
5.8.2 Onglet Menu Bar .....	117
5.8.3 Onglet System .....	118
5.8.4 Onglet Defaults .....	118
5.9 Configuration de la vidéo 4k .....	119

5.10 Configurer le clavier et la souris .....	120
5.10.1 Configurer la souris.....	120
5.10.2 Configurer le clavier .....	121
5.11 Arrêt du système.....	121
6. La logithèque .....	123
6.1 Programmation .....	123
6.2 Éducation .....	125
6.3 Bureautique.....	126
6.4 Internet .....	127
6.5 Son et vidéo .....	128
6.6 Graphisme .....	129
6.7 Jeux .....	130
6.8 Accessoires.....	131
6.9 Help.....	132
6.10 Préférences .....	133
6.11 Run .....	134
7. Ajouter un logiciel.....	134
8. Maintenir le système à jour.....	136
8.1 Pourquoi tenir Raspberry Pi OS à jour.....	136
8.2 Mettre le système à jour .....	136
9. Piloter votre Raspberry Pi à distance.....	137
9.1 Adresse IP du Raspberry Pi.....	137
9.1.1 Sur le Raspberry Pi .....	137
9.1.2 Sur la Box .....	138
9.1.3 Trouver l'adresse du Raspberry Pi sur la box.....	139
9.1.4 Attribuer une adresse fixe sur la box.....	139
9.1.5 Attribuer une adresse APIPA .....	140
9.2 Le serveur VNC.....	142
9.2.1 Présentation .....	142
9.2.2 Activer le serveur VNC sur le Raspberry Pi.....	142
9.2.3 Installer un client sur un PC sous Windows 10.....	143
9.3 Transférer des fichiers avec VNC .....	146
9.3.1 Transfert depuis le Raspberry Pi.....	146
9.3.2 Transfert vers le Raspberry Pi .....	148
10. Conclusion .....	150

## 6 Scratch et Raspberry Pi - Projets maker pour s'initier à l'électronique et à la robotique

### Chapitre 4 : L'interface de Scratch 3

1. Introduction .....	151
2. La barre de menus .....	152
3. La palette des blocs .....	154
3.1 Les catégories de blocs .....	155
3.2 La forme des blocs .....	156
4. L'espace des scripts .....	159
4.1 Utiliser les blocs pour créer des programmes .....	160
4.2 Créer des programmes .....	161
5. La fenêtre des sprites .....	163
5.1 Créer des sprites .....	164
5.2 Informations sur les sprites .....	166
5.3 Les costumes .....	168
5.4 Créer un nouveau costume .....	170
6. La fenêtre des arrière-plans .....	171
6.1 Les arrière-plans .....	171
6.2 Créer un arrière-plan .....	174
7. La palette graphique .....	176
7.1 Des images vectorielles .....	177
7.1.1 Les outils pour modifier .....	177
7.1.2 Les outils pour dessiner .....	181
7.2 Le mode bitmap .....	184
8. L'éditeur de Sons .....	188
8.1 Ajouter des sons .....	189
8.2 Les outils pour gérer les sons .....	193
9. Conclusion .....	196

### Chapitre 5 : Les blocs de programmation

1. Introduction .....	197
2. Les blocs Mouvement .....	197
2.1 Les déplacements relatifs .....	198
2.2 Orientation et Rotation .....	199
2.3 Les déplacements absolus .....	202

2.4	Autres blocs de déplacement .....	204
3.	Les blocs Événements .....	206
3.1	Programmer des événements .....	206
3.2	Utiliser les messages .....	209
4.	Les blocs Contrôle .....	211
4.1	Élaborer des boucles .....	212
4.2	Établir des conditions .....	213
4.3	Utiliser des clones .....	214
5.	Les blocs Capteurs .....	215
5.1	Capteurs et conditions .....	215
5.2	Les blocs informatifs .....	218
5.3	Créer un dialogue .....	222
6.	Les blocs Apparence .....	224
6.1	Des sprites visibles et invisibles .....	224
6.2	Les costumes des sprites .....	225
6.3	Positionner les sprites sur la scène .....	226
6.4	Les modifications graphiques .....	228
6.5	Des dialogues .....	231
6.6	L'apparence des arrière-plans .....	232
6.7	Modifier l'arrière-plan .....	233
6.8	Modifier l'apparence des arrière-plans .....	234
7.	Les blocs Son .....	234
8.	Les blocs Opérateurs .....	236
8.1	Blocs mathématiques .....	236
8.2	Blocs de comparaisons .....	238
8.2.1	Comparaisons mathématiques .....	238
8.2.2	Comparaisons non mathématiques .....	239
8.3	Les autres blocs .....	240
9.	Les blocs Variables .....	240
9.1	Renommer ou supprimer une variable .....	241
9.2	Créer une variable .....	242
9.3	Les blocs Variables .....	243
9.4	Affichage des variables .....	244
10.	Les blocs Listes .....	245
10.1	Créer et utiliser une liste .....	245

## 8 Scratch et Raspberry Pi - Projets maker pour s'initier à l'électronique et à la robotique

10.2 Les blocs pour gérer les listes .....	247
11. Créer ses blocs.....	250
12. Les blocs Musique .....	255
12.1 Les instruments de musique .....	256
12.2 Le tempo en musique .....	257
13. Les blocs Stylo.....	258
13.1 Les fonctionnalités .....	259
13.2 La gestion des couleurs et du trait .....	261
14. Les blocs Synthèse vocale et Traduction .....	263
14.1 Les blocs Synthèse vocale .....	265
14.2 Les blocs Traduire.....	265
15. Conclusion.....	266

### Chapitre 6 : Premiers pas en programmation

1. Introduction .....	267
2. Quelques règles pour écrire un programme.....	267
3. Créer des jeux vidéo .....	270
3.1 Les concepteurs.....	270
3.2 Conseils pour créer un scénario .....	272
4. Programmer un jeu de tir .....	276
4.1 Le graphisme.....	276
4.1.1 Les arrière-plans.....	276
4.1.2 Les sprites .....	278
4.1.3 Un sprite pour des vies .....	284
4.2 Créer des variables.....	286
4.3 Le programme des arrière-plans .....	287
4.4 Le programmes du sprite Compte à rebours.....	289
4.5 Programme du sprite Joueur.....	290
4.6 Programme du sprite Laser joueur .....	292
4.7 Programme des sprites E-1 et E-2 .....	294
4.8 Programme des sprites Tir E-1 et Tir E-2 .....	296
4.9 Programme du sprite Vies.....	297
5. Conclusion.....	298

## Partie 2 : Extensions

### Chapitre 7 : Matériel et composants

1. Introduction .....	299
1.1 Platine d'expérimentations .....	299
1.2 Câbles .....	300
1.3 Alimentation externe .....	301
1.4 Résistances .....	301
2. Les actionneurs .....	302
2.1 Diodes .....	302
2.2 LED RGB .....	303
2.3 Diode laser .....	304
2.4 Buzzer .....	305
3. Les moteurs .....	305
3.1 Servomoteurs .....	306
3.2 Moteurs pas-à-pas .....	307
4. Les capteurs .....	308
4.1 Bouton-poussoir .....	308
4.2 Potentiomètre .....	308
4.3 Cellule photorésistante .....	309
4.4 Capteur de mouvement .....	309
4.5 Capteur de distance .....	310
5. Autre matériel nécessaire .....	311
6. Conclusion .....	312

### Chapitre 8 : L'extension Simple Electronics

1. Introduction .....	313
2. Les ports GPIO .....	314
3. Les blocs Simple Electronics .....	315
4. Une LED et un bouton .....	319
4.1 Branchement .....	319
4.2 Allumer une LED .....	320
4.3 Faire clignoter une LED .....	321

## 10 Scratch et Raspberry Pi - Projets maker pour s'initier à l'électronique et à la robotique

4.4 Allumer une LED avec un bouton-poussoir .....	322
4.5 Créer un interrupteur .....	324
5. Trois LED et plus .....	326
5.1 Feu tricolore .....	326
5.2 Chenillard .....	329
6. Conclusion .....	332

### Chapitre 9 : L'extension Raspberry Pi GPIO

1. Introduction .....	333
2. Les blocs GPIO .....	333
3. Les LED et boutons-poussoirs .....	335
3.1 Branchements .....	335
3.2 Premier programme .....	336
3.3 Deuxième programme .....	337
4. LED RGB .....	339
4.1 Les branchements .....	339
4.2 Le programme .....	340
5. Utiliser un buzzer .....	343
5.1 Les branchements .....	343
5.2 Programme .....	344
6. Utiliser une diode laser .....	345
6.1 Les branchements .....	345
6.2 Le programme .....	346
7. Piloter des capteurs .....	347
7.1 Les branchements .....	347
7.2 Quelques capteurs .....	348
8. Piloter un capteur infrarouge passif .....	349
8.1 Description .....	349
8.2 Les branchements .....	350
8.3 Le programme .....	350
9. Conclusion .....	352

## Chapitre 10 : L'extension Sense HAT

1. Introduction .....	353
2. Présentation .....	353
2.1 Installation .....	356
2.2 Importation des blocs .....	356
3. Les blocs .....	358
3.1 La matrice de LED .....	358
3.2 Le joystick .....	363
3.3 Les capteurs de mouvement .....	366
3.4 Les capteurs météorologiques .....	368
4. Station météorologique .....	369
4.1 Les listes .....	369
4.2 Le graphisme .....	370
4.3 Programme des capteurs .....	371
4.4 Conserver les données .....	375
5. Jouer au chat et à la souris .....	376
5.1 Éléments graphiques .....	376
5.2 Le programme .....	377
5.3 Programme de l'arrière-plan .....	377
5.4 Le programme du joueur .....	379
5.5 Programme du pixel .....	380
6. Jouer au Morpion .....	382
6.1 Éléments graphiques .....	382
6.2 Éléments techniques .....	383
6.2.1 Organisation et dénomination des cases .....	383
6.2.2 Créer des blocs .....	384
6.2.3 Les listes .....	387
6.3 Programme de l'arrière-plan .....	388
6.4 Programme des joueurs .....	390
7. Conclusion .....	392

## 12 Scratch et Raspberry Pi - Projets maker pour s'initier à l'électronique et à la robotique

### Chapitre 11 : L'extension Makey Makey

1. Introduction .....	393
2. La carte Makey Makey .....	393
2.1 Installation et description.....	393
2.2 Les objets conducteurs, les objets connectés .....	394
2.3 Les blocs Makey Makey.....	395
2.4 Créer un circuit.....	397
3. Des instruments de musique.....	399
3.1 Le programme .....	399
3.2 Fabriquer des instruments de musique.....	400
4. Une manette de jeu.....	401
4.1 Une manette avec des matériaux conducteurs .....	402
4.2 Une manette avec des boutons de borne d'arcade .....	404
5. Jeu d'adresse.....	404
5.1 Réalisation .....	405
5.2 Les programmes .....	406
6. Conclusion.....	407

### Chapitre 12 : Scratch 3 et Arduino

1. Présentation.....	409
2. Arduino vs Raspberry Pi.....	409
3. La carte Arduino UNO .....	410
3.1 Présentation .....	410
3.2 Limitations de la carte Arduino .....	410
3.2.1 Connexion directe au Raspberry Pi .....	410
3.2.2 Courant maximum sur les sorties.....	411
3.2.3 Alimentation .....	411
4. Préparation de l'Arduino .....	411
4.1 Installation de l'IDE .....	412
4.1.1 Ancienne version en mode graphique .....	412
4.1.2 Version récente en mode texte.....	413

4.2	Installation de firmata sur l'Arduino .....	415
4.2.1	Principe .....	415
4.2.2	Installation des bibliothèques sur l'IDE .....	416
4.2.3	Vérification de l'identification de la carte Arduino .....	417
4.2.4	Installation de Firmata sur l'Arduino .....	418
5.	Installation de Scratch 3 avec les extensions .....	420
5.1	Vérifier que Python 3 se lance par défaut .....	420
5.2	Modifier la version de Python par défaut .....	420
5.3	Mise à jour de pip .....	421
5.3.1	Qu'est-ce que pip ? .....	421
5.3.2	Version de pip installée .....	421
5.3.3	Mise à jour de pip3 .....	422
5.4	Installer Scratch 3 avec les extensions .....	422
5.5	Vérifier le bon fonctionnement de Scratch 3 .....	424
5.6	Ajouter un lanceur sur le bureau .....	425
5.7	Installer les extensions serveur en Python .....	428
6.	Connexion de l'Arduino à Scratch 3 .....	429
6.1	Démarche à utiliser .....	429
6.1.1	Étape 1 : Préparer hors tension .....	429
6.1.2	Étape 2 : Mettre sous tension .....	429
6.1.3	Étape 3 : Démarrer le serveur .....	429
6.1.4	Étape 4 : Démarrer Scratch 3 .....	431
6.1.5	Étape 5 : Mettre hors tension .....	432
6.1.6	En cas de problème .....	432
7.	Les blocs de programmation Arduino .....	433
7.1	Écriture sur une sortie numérique .....	433
7.2	Écriture sur une sortie PWM .....	433
7.3	Actionner un buzzer .....	433
7.4	Actionner un servomoteur .....	434
7.5	Lire une entrée analogique .....	434
7.6	Lire une entrée numérique .....	434
7.7	Mesurer une distance avec le capteur à ultrasons .....	434
8.	Exemples de programmes .....	435
8.1	Faire clignoter une LED .....	435
8.1.1	Schéma de branchement .....	435
8.1.2	Programme clignotement de LED .....	435

## 14 Scratch et Raspberry Pi - Projets maker pour s'initier à l'électronique et à la robotique

8.1.3	Scratch annonce l'état de la LED.....	436
8.2	Lire l'état d'un bouton-poussoir.....	437
8.2.1	Schéma de branchement.....	437
8.2.2	Programme de lecture du bouton-poussoir.....	438
8.3	Interaction entre le bouton et la LED.....	439
8.3.1	Schéma de branchement.....	439
8.3.2	Programme de commande de la LED.....	439
8.3.3	Programme de clignotement de la LED.....	441
8.4	Faire varier la luminosité d'une LED.....	442
8.4.1	Schéma de branchement.....	442
8.4.2	La PWM.....	442
8.4.3	Programme de variation de luminosité.....	443
8.5	Piloter un servomoteur.....	444
8.5.1	Schéma de branchement.....	444
8.5.2	Programme de commande servomoteur.....	445
8.6	Lire une valeur analogique.....	446
8.6.1	Le pont diviseur de tension.....	446
8.6.2	Le potentiomètre.....	447
8.6.3	Schéma de branchement.....	448
8.6.4	Programme de mesure.....	448
8.7	Actionner un buzzer.....	450
8.7.1	Buzzer actif.....	450
8.7.2	Buzzer passif.....	450
8.7.3	Limitation du niveau sonore.....	451
8.7.4	Schéma de branchement.....	451
8.7.5	Programme d'activation du buzzer.....	452
8.8	Mesurer une distance.....	455
8.8.1	Schéma de branchement.....	455
8.8.2	Programme de mesure de distance.....	456
9.	Programme de synthèse.....	457
9.1	Cahier des charges.....	457
9.2	Montage du projet.....	458
9.2.1	Le capteur de niveau.....	458
9.2.2	Connexion des éléments.....	459
9.2.3	Schéma de câblage.....	460

9.3 Programme de gestion du distributeur .....	461
9.3.1 Organigramme .....	461
9.3.2 Programme en Scratch .....	462
10. Conclusion .....	466

## Chapitre 13 : L'extension OneGPIO Raspberry Pi

1. Introduction .....	467
2. Installation .....	467
3. Les blocs OneGPIO .....	468
4. Les LED .....	471
4.1 Branchements .....	471
4.2 Le Blink .....	472
4.3 Faire varier l'intensité d'une LED .....	472
5. La LED RGB .....	474
5.1 Une console pour modifier les couleurs .....	474
5.1.1 Le graphisme .....	474
5.1.2 Les variables .....	475
5.1.3 Le programme des sprites Arrêt Rouge - Vert - Bleu .....	476
5.1.4 Le programme des sprites Diminution et Augmentation .....	478
6. Le Buzzer .....	479
7. Servomoteur .....	482
7.1 Les branchements .....	482
7.2 Positionner le moteur en fonction d'un angle .....	483
7.3 Programmes pour modifier progressivement les angles .....	484
7.4 Feu tricolore et barrière .....	486
7.5 Le programme .....	488
8. Capteur de distance .....	490
8.1 Branchement .....	491
8.2 Programme .....	491
9. Conclusion .....	492

## 16 Scratch et Raspberry Pi - Projets maker pour s'initier à l'électronique et à la robotique

### Chapitre 14 : Scratch 3 et ESP8266

1. Présentation.....	493
1.1 Module ESP8266.....	493
1.2 Carte NodeMCU.....	494
1.3 Le matériel.....	495
2. Installer MicroPython sur l'ESP8266.....	495
2.1 Connecter la carte NodeMCU.....	495
2.2 Télécharger le firmware.....	496
2.3 Installer le firmware.....	496
2.4 Vérifier l'installation.....	498
2.4.1 Installer CuteCom émulateur de terminal série.....	498
2.4.2 Configurer CuteCom.....	499
2.4.3 Test de communication.....	500
3. Configurer le Wi-Fi de l'ESP8266.....	500
3.1 Modes de fonctionnement.....	500
3.1.1 Point d'accès (AP = Access Point).....	501
3.1.2 Test de la connexion REPL.....	502
3.1.3 Client Wi-Fi.....	503
4. Installer ampy sur le Raspberry Pi.....	505
5. Installer les programmes MicroPython.....	505
6. Synthèse.....	506
7. Démarrer la carte ESP8266 NodeMCU.....	507
8. Utiliser la carte ESP8266 NodeMCU avec Scratch 3.....	507
8.1 Démarrer le serveur OneGPIO pour l'ESP8266.....	507
8.2 Démarrer Scratch 3.....	509
8.3 Les blocs Scratch 3 pour l'ESP8266.....	511
8.3.1 Déclarer l'adresse Wi-Fi de la carte.....	511
8.3.2 Écriture sur une sortie numérique.....	512
8.3.3 Écriture sur une sortie PWM.....	512
8.3.4 Actionner un buzzer.....	512
8.3.5 Actionner un servomoteur.....	513
8.3.6 Lire une entrée analogique.....	513
8.3.7 Lire une entrée numérique.....	514
8.3.8 Mesurer une distance avec le capteur à ultrasons.....	514

9. Exemple de programme .....	514
9.1 Faire clignoter une LED.....	514
9.1.1 Schéma de branchement.....	514
9.1.2 Programme clignotement de LED .....	515
10. Les autres programmes.....	516
11. Conclusion.....	516

## Chapitre 15 : Scratch 3 et Playground Express

1. Présentation.....	517
1.1 La carte Playground Express .....	517
1.2 Le matériel.....	518
1.2.1 Microcontrôleur ATSAM21G .....	518
1.2.2 Les composants .....	518
2. Installer le logiciel.....	521
2.1 Le programme FirmataCPx.....	521
2.2 Télécharger le bootloader .....	521
2.3 Copier le bootloader sur la carte.....	522
3. Synthèse.....	523
4. Connecter la carte Playground Express .....	523
5. Utiliser la carte Playground Express avec Scratch 3 .....	524
5.1 Démarrer le serveur OneGPIO .....	524
5.2 Démarrer Scratch 3 .....	525
5.3 Les blocs Scratch 3 pour Playground Express.....	527
5.3.1 Action si bouton appuyé/relâché .....	527
5.3.2 Action sur l'interrupteur à glissière .....	527
5.3.3 Action en fonction de la position de la carte.....	527
5.3.4 Action si un son est détecté.....	528
5.3.5 Action si un touchpad est appuyé/relâché.....	528
5.3.6 Tester si un bouton est appuyé/relâché .....	529
5.3.7 Tester le niveau de lumière.....	529
5.3.8 Tester la position de la carte.....	529
5.3.9 Tester un touchpad .....	529
5.3.10 Niveau de lumière et température.....	530
5.3.11 Modifier la couleur des LED NeoPixel .....	530

## 18 Scratch et Raspberry Pi - Projets maker pour s'initier à l'électronique et à la robotique

5.3.12 Utiliser le haut-parleur intégré .....	531
5.3.13 Gérer la LED embarquée .....	531
6. Exemple de programme .....	531
6.1 Faire clignoter une LED .....	531
6.2 Afficher la position de la carte .....	532
6.3 Utiliser la carte Playground Express avec un jeu .....	534
6.3.1 Présentation du jeu .....	534
6.3.2 Modification des consignes .....	535
6.3.3 Modification du comportement de l'oiseau .....	536
6.4 Piloter les LED NéoPixel .....	537
6.4.1 Rappel sur les LED NeoPixel .....	537
6.4.2 Principe .....	538
6.4.3 Script .....	538
6.5 Alarme en cas de bruit .....	540
6.5.1 Principe .....	541
6.5.2 Script .....	541
7. Conclusion .....	543

## Partie 3 : Projets

### Chapitre 16 : Petits circuits

1. Introduction .....	545
2. Un dé électronique .....	545
2.1 Matériel et branchements .....	546
2.2 Graphisme .....	548
2.3 Élaborer ses propres blocs .....	549
2.3.1 Créer les blocs .....	549
2.3.2 Les programmes .....	550
2.4 Le programme .....	556
3. Un piano électronique .....	558
3.1 Matériel et branchements .....	558
3.2 Programme .....	560

4. Un jukebox.....	562
4.1 Importer de la musique.....	562
4.2 Programme.....	563
5. Un laser pour du Light Painting.....	564
5.1 Matériel et branchements.....	564
5.2 Programme.....	565
6. Une LED RGB et des boutons.....	566
6.1 Matériel et branchements.....	566
6.2 Allumer les LED avec les boutons.....	567
6.2.1 Premier programme.....	567
6.2.2 Deuxième programme.....	570
6.3 Un jeu de réflexe.....	573
7. Conclusion.....	578

## Chapitre 17 : Confectionner sa manette de jeu

1. Introduction.....	579
2. Prototypage.....	580
2.1 Matériel.....	580
2.2 Matériel nécessaire.....	580
2.3 Montage sur breadboard.....	580
3. Programme pour tester.....	582
3.1 Déplacer un sprite avec les boutons.....	583
3.2 Technique pour sauter.....	584
3.3 Programme pour tester les LED.....	587
3.4 Programme pour tester la LED RGB.....	590
4. Souder les composants.....	592
4.1 Le branchement des boutons-poussoirs.....	592
4.2 Le branchement des LED.....	595
4.3 Le branchement de la LED RGB.....	596
5. Conclusion.....	597

## 20 Scratch et Raspberry Pi - Projets maker pour s'initier à l'électronique et à la robotique

### Chapitre 18 : Course de Pingouins

1. Introduction .....	599
1.1 Le graphisme.....	600
1.2 Les branchements .....	602
1.3 Le programme .....	603
1.3.1 Programme de Compte à rebours .....	604
1.3.2 Programme de l'arrière-plan .....	605
1.3.3 Programme des joueurs.....	607
1.3.4 Deuxième pile de blocs.....	608
2. Conclusion.....	610

### Chapitre 19 : Machine à sous

1. Introduction .....	611
2. Confection du dispositif.....	611
2.1 Matériel nécessaire.....	611
2.2 Étapes de la confection.....	612
2.3 Le servomoteur .....	613
3. Machine à ... bonbons .....	614
3.1 Le graphisme.....	614
3.2 Le programme .....	616
3.2.1 Programme des sprites Case .....	616
3.2.2 Programme Jeu.....	617
3.2.3 Programme Jackpot .....	623
3.2.4 Programme Banqueroute .....	623
3.2.5 Programme arrière-plan .....	624
4. Conclusion.....	626

## Chapitre 20 : Pierre - Feuille - Ciseaux

1. Introduction .....	627
2. Matériel et branchements .....	628
2.1 Matériel nécessaire .....	628
2.2 Branchements .....	628
3. Le graphisme .....	629
4. Le programme .....	631
5. Conclusion .....	636

## Chapitre 21 : Concevoir une voiture

1. Introduction .....	637
2. Principe de la voiture .....	638
3. Les composants du véhicule .....	639
3.1 Le châssis .....	639
3.1.1 Fabrication maison .....	639
3.1.2 Châssis du commerce .....	639
3.1.3 Châssis en impression 3D .....	640
3.2 Le matériel nécessaire .....	642
3.2.1 Raspberry Pi 4 .....	642
3.2.2 Alimentation électrique .....	642
3.2.3 Mini breadboard .....	643
3.2.4 Module L293D .....	644
3.2.5 Module à ultra-sons HC-SR04 .....	647
4. Câblage de la voiture .....	647
4.1 Synoptique .....	647
4.2 Câblage du circuit L293D .....	648
4.2.1 Sur la breadboard .....	648
4.2.2 Avec un module prêt à l'emploi .....	650
5. Le programme de la voiture .....	652
5.1 Mise en œuvre distante de Scratch .....	652
5.1.1 Installation de Scratch et du serveur s3r .....	653
5.1.2 Mise en œuvre de VNC .....	653
5.1.3 Démarrage automatique de Scratch .....	655

## 22 Scratch et Raspberry Pi - Projets maker pour s'initier à l'électronique et à la robotique

5.1.4	Exécution du programme de gestion de la voiture .....	660
5.1.5	Connexion depuis un PC, une tablette, un smartphone .....	660
5.2	Le programme Scratch .....	663
5.2.1	Sprites utilisés .....	663
5.2.2	Programme de la scène .....	664
5.2.3	Programme du bouton STOP .....	669
5.2.4	Programme des flèches .....	670
5.2.5	Programme des boutons + et - .....	672
5.2.6	Dessin de la scène .....	673
6.	Tests du véhicule .....	673
6.1	Seuil de démarrage des moteurs .....	673
6.2	Réglage de la vitesse .....	674
6.3	Déplacements de la voiture .....	674
7.	Arrêt du programme .....	675
7.1	Arrêt propre de Scratch .....	675
7.2	Arrêt du système .....	675
7.3	Améliorations .....	676
8.	Conclusion .....	676
	Index .....	677