

Raspberry PI
et
l'ESP 8266
pour la
domotique



Raspberry Pi et l'ESP 8266 pour la domotique

12 réalisations pas à pas

Marc-Olivier Schwartz
Blogueur et entrepreneur
dans le domaine du matériel libre

Traduit et adapté de l'américain par
Dominique Maniez


DUNOD

Cet ouvrage en français est la traduction augmentée et remaniée des ouvrages *Home Automation with the Raspberry Pi*, *Home Automation with the ESP8266* et *Internet of Things with the Raspberry Pi*, publiés par Marc-Olivier Schwartz.

Illustration de couverture: © nabihaali – Fotolia.com

Toutes les marques citées dans cet ouvrage sont des marques déposées par leurs propriétaires respectifs.

<p>Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.</p> <p>Le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements</p>	<p>d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.</p> <p>Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).</p>
--	--



© Dunod, 2016

11 rue Paul Bert, 92240 Malakoff

www.dunod.com

ISBN 978-2-10-074683-5

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Table des matières

AVANT-PROPOS	XI
AVERTISSEMENT	XV
CHAPITRE 1 • CONFIGUREZ POUR LA PREMIÈRE FOIS VOTRE RASPBERRY PI	1
Introduction	1
Prérequis	1
Installation de votre Raspberry Pi	1
Installer une distribution Linux	6
Exécution de Node.js sur le Raspberry Pi	11
Ressources	15
PARTIE I • APPLICATIONS DOMOTIQUES	17
CHAPITRE 2 • CRÉEZ VOTRE PREMIER PROJET DOMOTIQUE AVEC LE RASPBERRY PI	19
Matériel et logiciel nécessaires	19
Configuration du matériel	21
Configuration du Raspberry Pi	22
Utilisation du capteur	23
Utilisation du kit PowerSwitch Tail	24
Utilisation de la caméra	25

CHAPITRE 3 • CONTRÔLEZ UN CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE À PARTIR DE VOTRE RASPBERRY PI	27
Matériel et logiciel nécessaires	27
Configuration matérielle	28
Création de l'interface	29
Utilisation du projet	33
CHAPITRE 4 • FAITES DE LA VIDÉOSURVEILLANCE AVEC VOTRE RASPBERRY PI	35
Matériel et logiciel nécessaires	35
Configuration matérielle	35
Test de la caméra	36
Diffusion en local de la vidéo	36
Création d'un système de vidéosurveillance	38
CHAPITRE 5 • CONTRÔLEZ À DISTANCE VOTRE RASPBERRY PI	41
Configuration du Raspberry Pi	41
Contrôle à distance de la lampe	42
Affichage des données mesurées	46
Vidéosurveillance avec la caméra du Raspberry Pi	47
CHAPITRE 6 • CONTRÔLEZ VOTRE RASPBERRY PI DEPUIS VOTRE SMARTPHONE	49
Configuration de votre Raspberry Pi	49
Contrôle de la lampe à partir de votre téléphone	49
Lecture des données depuis votre appareil mobile	52
PARTIE II • TRANSFORMER, COMMUNIQUER ET CONTRÔLER À L'AIDE DU RASPBERRY PI	57
CHAPITRE 7 • CONTRÔLEZ LES LAMPES PHILIPS HUE À PARTIR DE VOTRE PI	59
Matériel nécessaire	59
Configuration matérielle	59
Obtention de vos paramètres Hue	60
Test du système Hue	61
Contrôle de la lampe Hue à partir de votre Pi	62
CHAPITRE 8 • TRANSFORMEZ VOTRE RASPBERRY PI EN MEDIA CENTER	65
Matériel nécessaire	65

Configuration matérielle	66
Installation de Kodi sur votre Pi	66
Utilisation de votre Pi comme media center	67
Utilisation d'accessoires pour améliorer votre media center	69
CHAPITRE 9 • RÉALISEZ UN SYSTÈME AUDIO MULTIROOM	71
Matériel et logiciel nécessaires	71
Configuration matérielle	71
Installation de Squeezebox sur votre ordinateur	72
Configuration de votre Raspberry Pi	73
CHAPITRE 10 • CONNECTEZ VOTRE RASPBERRY PI AU CLOUD	75
Votre tableau de bord en ligne avec Dweet.io et Freeboard.io	75
Envoyez des alertes Twitter	80
Accédez à votre Pi à partir de n'importe où	84
PARTIE III • RASPBERRY PI ET INTERNET DES OBJETS	87
CHAPITRE 11 • ÉLABOREZ UN ENREGISTREUR DE DONNÉES DANS LE CLOUD	89
Matériel et logiciel nécessaires	89
Configuration matérielle	90
Envoi des données dans le cloud	91
Visualisation de données	94
CHAPITRE 12 • CONTRÔLEZ UNE LAMPE À PARTIR DE N'IMPORTE OÙ	97
Matériel et logiciel nécessaires	97
Configuration matérielle	99
Création d'un tableau de bord Lelylan	100
Contrôle de votre lampe à partir de n'importe où	101
CHAPITRE 13 • PILOTEZ VOTRE CAMÉRA DE VIDÉOSURVEILLANCE À PARTIR DU CLOUD	105
Matériel et logiciel nécessaires	105
Configuration matérielle	106
Test de la caméra	107
Streaming vidéo en local	107
Streaming vidéo depuis le cloud	108

CHAPITRE 14 • CONTRÔLEZ VOTRE RASPBERRY PI AVEC UNE API DANS LE CLOUD	111
Matériel et logiciel nécessaires	111
Configuration matérielle	112
Connexion au serveur dans le cloud	113
Contrôle du Pi à partir d'un tableau de bord	116
CHAPITRE 15 • CONTRÔLEZ PLUSIEURS CARTES RASPBERRY PI À PARTIR DU CLOUD	119
Matériel et logiciel nécessaires	119
Configuration matérielle	120
Connexion des cartes au serveur dans le cloud	121
Ajout de toutes les cartes à un tableau de bord en ligne	123
PARTIE IV • ALLER PLUS LOIN AVEC LA PUCE ESP 8266	125
CHAPITRE 16 • INTRODUCTION À LA PUCE ESP 8266	127
Matériel et logiciel nécessaires	127
Configuration matérielle	128
Configuration de la puce ESP 8266	129
CHAPITRE 17 • CRÉEZ UNE SONNETTE NUMÉRIQUE AVEC LE MODULE ESP 8266	133
Matériel et logiciel nécessaires	133
Configuration matérielle	134
Configuration de la carte ESP 8266	135
Configuration du Raspberry Pi	138
Test du projet	139
Lecture d'un son après appui sur la sonnette	139
CHAPITRE 18 • INSTALLEZ UN CAPTEUR DE TEMPÉRATURE ET D'HUMIDITÉ WI-FI	143
Matériel et logiciel nécessaires	143
Configuration matérielle	144
Test du capteur	144
Accès au capteur en Wi-Fi	146
Connexion de la carte au Raspberry Pi	148

CHAPITRE 19 • CONTRÔLEZ UNE LAMPE À DISTANCE À PARTIR DE VOTRE RASPBERRY PI	149
Matériel et logiciel nécessaires	149
Configuration matérielle	151
Contrôle à distance de la lampe	152
Interface du Raspberry Pi	154
CHAPITRE 20 • CRÉEZ UN SYSTÈME D'ALARME SIMPLE WI-FI	157
Matériel et logiciel nécessaires	157
Configuration matérielle	158
Code du capteur de mouvement	159
Création de notre système d'alarme	161
CHAPITRE 21 • UTILISEZ LE RASPBERRY PI COMME CHEF D'ORCHESTRE DES MODULES ESP 8266	167
Matériel et logiciel nécessaires	167
Configuration matérielle	168
Écriture des programmes	168
Création de l'interface	173
CONCLUSION	177
RESSOURCES	179
INDEX	181

Avant-propos

Vous avez probablement déjà entendu parler de tout ce que l'on peut faire avec le Raspberry Pi. Cet ordinateur de la taille d'une carte de crédit peut se brancher sur votre téléviseur ou sur un écran muni d'une prise HDMI afin de remplacer un ordinateur classique. Ce petit appareil est utilisé dans de nombreux projets informatiques et électroniques, et même comme outil d'apprentissage pour les enfants qui veulent s'initier aux rudiments de la programmation.

Mais parmi tous ces usages, le Raspberry Pi constitue la carte idéale pour la domotique. Il est bon marché, puissant et peut s'interfacer avec de nombreux capteurs et actionneurs que l'on trouve habituellement dans tout système domotique. Avec le Raspberry Pi, vous pouvez construire un système domotique adapté à votre maison.

Comme nous le verrons dans cet ouvrage, il est également très facile d'augmenter les fonctionnalités du Raspberry Pi avec d'autres plateformes, comme la puce WiFi ESP 8266. Vraiment bon marché et puissante, cette puce WiFi peut s'interfacer avec des capteurs et d'autres composants, comme des relais pour contrôler des lampes. Le Raspberry Pi peut ainsi constituer le chef d'orchestre de votre système domotique.

Le Raspberry Pi est également la plateforme idéale pour connecter vos systèmes domotiques à l'Internet des objets, car il peut facilement s'interfacer avec des services web comme Twitter.

Toutes ces qualités font du Raspberry Pi l'outil par excellence pour créer des systèmes domotiques, ce qui est précisément l'objet de ce livre.

Organisation de l'ouvrage

Le premier chapitre traite entièrement de la configuration de votre Raspberry Pi et de la manière de s'en servir. Nous apprendrons également comment utiliser sur votre Raspberry Pi le framework Node.js, que nous emploierons pour écrire la plupart des applications de ce livre.

Le livre est ensuite organisé en quatre parties.

Dans la première partie du livre, nous allons commencer à construire des applications domotiques à l'aide de votre Raspberry Pi. Nous réaliserons des projets simples, comme la lecture de données provenant de capteurs, mais nous apprendrons aussi à contrôler un radiateur électrique.

La deuxième partie du livre sera consacrée à l'utilisation du Raspberry Pi comme chef d'orchestre de votre maison. Nous apprendrons à le transformer en *media center*, à communiquer avec des services web et à contrôler des appareils commerciaux comme les ampoules Philips Hue.

Dans la troisième partie, nous allons créer des projets consacrés à l'Internet des objets (abrégé en anglais en *IoT*, pour *Internet of Things*) à l'aide du Raspberry Pi. Nous allons adapter certains des projets réalisés dans les chapitres précédents pour apprendre à les contrôler depuis n'importe quel endroit de la planète.

Enfin, dans la dernière partie du livre, nous allons voir comment étendre les possibilités du Raspberry Pi à l'aide de la puce WiFi ESP 8266. Nous utiliserons cette puce pour contrôler à distance des appareils à partir de votre Raspberry Pi, ce qui en fera un véritable chef d'orchestre domotique.

À qui est destiné cet ouvrage ?

Ce livre a été écrit pour tous ceux qui veulent utiliser la plateforme Raspberry Pi pour construire des systèmes domotiques.

Il intéressera aussi ceux qui sont en train de créer des systèmes domotiques avec d'autres plateformes comme Arduino, et qui veulent parfaire leurs connaissances, par exemple en utilisant le Raspberry Pi comme chef d'orchestre de leur système domotique.

Enfin, ce livre est aussi destiné à ceux qui veulent simplement en savoir plus sur l'utilisation du Raspberry Pi et compléter leurs connaissances en électronique et en programmation.

Prérequis

Pour profiter de ce livre, vous aurez besoin d'avoir certaines compétences de base en programmation et en électronique. Il est aussi recommandé d'avoir une expérience de JavaScript et des interactions client/serveur.

En matière d'électronique, une expérience de base est nécessaire car vous aurez besoin de connecter des capteurs au Raspberry Pi. Cependant, avec

les explications détaillées que vous trouverez dans chaque chapitre, vous serez en mesure de suivre les différents projets sans difficultés.

Pour utiliser tous les projets de ce livre, vous devez également avoir un Raspberry Pi totalement fonctionnel, configuré avec la distribution Linux Raspbian et connecté à Internet. Si vous avez besoin d'aide, vous trouverez toutes les ressources nécessaires sur le site officiel du Raspberry Pi :

<https://www.raspberrypi.org/>

Dans ce livre, j'accède aussi souvent à mon Raspberry Pi via SSH, à partir de mon propre ordinateur. Vous trouverez des informations sur cette technique à :

<https://www.raspberrypi.org/documentation/remote-access/ssh/>

Toutefois, vous pouvez parfaitement réaliser tous les projets de ce livre directement sur votre Raspberry Pi, par exemple s'il est connecté à un écran externe.

Si vous avez quelques compétences en Arduino, cela vous aidera à comprendre les exemples de la dernière partie de ce livre, car nous allons utiliser l'IDE Arduino pour configurer la puce WiFi ESP 8266.

Remerciements

À tous mes amis qui m'ont encouragé pendant la rédaction de ce livre.

À mes parents qui ont toujours soutenu tous les projets que j'ai entrepris, même dans les moments difficiles.

À ma compagne Sylwia qui me soutient et m'encourage dans toutes mes activités. Tu es ma source d'inspiration indispensable qui me permet d'avancer tous les jours et m'incite à travailler dur pour devenir un meilleur entrepreneur et une meilleure personne. Merci.

Avertissement

ACHAT DES COMPOSANTS NÉCESSAIRES À LA RÉALISATION DES PROJETS

L'auteur de l'ouvrage fournit pour chaque projet la liste des composants dont vous devez disposer pour réaliser le montage. Pour chaque composant, il indique une URL chez un fournisseur qui est en général situé aux États-Unis. Si vous préférez commander vos composants en France, vous trouverez ci-dessous une liste non exhaustive de sites Web qui proposent tout ou partie des composants nécessaires à la réalisation des projets. Prenez en compte le prix des composants, la garantie, la politique de retour, ainsi que les frais de livraison afin de déterminer le fournisseur qui correspond le mieux à vos attentes :

<http://www.mouser.fr/>

<http://snootlab.com>

<http://www.lextronic.fr>

<http://www.kubii.fr/>

<http://www.generationrobots.com/fr/>

<http://www.fr.farnell.com>