



ECOLE
POLYTECHNIQUE
DE BRUXELLES

B-IRCI :2 - 202122

TRAN-H201-INFO3

Rapport de recherche documentaire

Lucas PLACENTINO

Robin AFUERA

Felix ROSSO

Kamil PIETRASZ

Axel DERO

2021



Table des matières

1	Mots-clés	1
2	Équations de recherches	3
3	Bases de données utilisées	5
	Bibliographie	6

Français	English
Tension de commande	CV (Control voltage)
Hauteur (de note)	Pitch
Porte	Gate
Filtre de commande en tension	VCF (Voltage controlled filter)
Attaque	Attack
Oscillateur à basse fréquence	LFO (low frequency oscillator)
Convertisseur numérique-analogique	DAC (digital to analog converter)
Séquenceur	Sequencer
Schéma	Schematic
Raspberry Pi	Raspberry Pi
Enveloppe	Envelope
Retombée	Decay
Maintien	Sustain
Relâchement	Release
Synthétiseur	Synthesizer
Synthé	Synth
Analogique	Analog
Modulaire	Modular
LCD	LCD
I²C	I²C
SPI	SPI
GPIO	GPIO
Rotatif	Rotary
Encodeur	Encoder
Bouton	Button
DEL	LED
Platine d'expérimentation	Breadboard
Behringer	Behringer
CRAVE	CRAVE

Français	English
Cent	Cent
Gamme chromatique	Chromatic scale
Musique	Music
Tension	Voltage
Python	Python
Ton	Tone
Bit	Bit
Signal	Signal
Raspbian	Raspbian
Électronique	Electronic
Modulation	Modulation
Amplitude	Amplitude
Déclencheur	Trigger
Fiche technique	Data sheet
Séquence	Sequence
Pas	Step
Tempo	Tempo
Librairie	Library
Résistance	Resistor
SD	SD
Github	Github
Git	Git
JACK	JACK
Polarité	Polarity
Octave	Octave

TABLE 1.1: Mots-clés

Équations de recherches

- Raspberry AND pi AND 3
- Raspberry AND pi
- DIY AND sequencer
- Build AND sequencer
- Sequencer AND syntheti\$er
- Sequencer AND schematic
- Analog AND syntheti\$er
- Modular AND syntheti\$er
- Rotary AND encoder
- LCD AND (I²C OR I2C)
- Raspberry AND pi AND GPIO
- DAC AND SPI
- DAC AND Raspberry AND Pi NOT audio
- 5 AND V AND DAC
- LCD AND Raspberry AND pi
- Behringer AND CRAVE
- LED AND Raspberry AND pi
- Button AND Raspberry AND pi
- LFO AND CV
- VCF AND CV
- Envelope AND CV
- Pitch AND cent
- Cent AND music
- Pitch AND CV
- Gate AND CV
- DAC AND CV
- Resistor AND LED
- (Control AND voltage) OR CV
- Rotary AND encoder AND GPIO
- LED AND GPIO
- Button AND GPIO
- Python AND Raspberry AND pi
- (SD OR (micro AND SD)) AND Raspberry AND pi
- Library AND Raspberry AND pi
- Library AND python AND Raspberry AND pi
- Step AND sequencer
- Tempo AND CV
- Raspbian AND Raspberry AND pi
- Bit AND DAC
- Resolution AND DAC
- DAC AND data AND sheet

- Trigger AND CV
- CV AND signal
- (Github OR git) AND Raspberry AND pi
- Breadboard AND Raspberry AND pi
- (I²C OR I2C) AND Raspberry AND pi
- Port AND expander
- Port AND expander AND Raspberry AND pi
- Port AND expander AND (I2C OR I²C)
- Jack AND polarity
- Sequencer AND Raspberry AND pi
- Synthetiser AND Raspberry AND pi
- Envelope AND gate
- Envelope AND gate AND CV
- Envelope AND synth*
- Envelope AND synth* AND gate
- Composant AND électronique AND ADSR
- Composant AND électronique AND VCF
- Composant AND électronique AND LFO
- Composant AND électronique AND générateur AND de AND signal
- Modulation AND explained
- Building AND DIY AND sequencer
- DAC AND precision AND bits

Bases de données utilisées

- Cible+ : apporte des ouvrages scientifiques sur les sujets recherchés.
Ils ont une valeur scientifique importante et sont pertinents.
- Google Scholar : Quelques études sur certains des sujets du projet peuvent s'y trouver.
Leur valeur scientifique et leur pertinence sont de bonne qualité.
- Google : les forums et tutoriels d'hobbyistes sont une source très importante d'informations relatives au projet.
Leur valeur scientifique est médiocre mais de très grande pertinence.
- Youtube : apporte énormément d'informations d'hobbyistes et parfois d'experts.
Les vidéos sont souvent de valeur scientifique médiocre mais de très grande pertinence.

Bibliographie

- [Ana99] ANALOG DEVICES (1999). *LTC1665/LTC1660 - Micropower Octal 8-Bit and 10-Bit DACs*. URL : <https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/166560fa.pdf> (visité le 05/10/2021).
Datasheet de DAC.
Provient du fabricant réputé Analog Devices.
- [BAR13] BARGEN, Danilo (2013). *RPLCD : A Raspberry Pi LCD library for the widely used Hitachi HD44780 controller*. Version 1.3.0. DOCS : <https://rplcd.readthedocs.io/en/stable/>. URL : <https://github.com/dbrgn/RPLCD> (visité le 05/10/2021).
Librairie Python pour LCD avec une Raspberry Pi.
Librairie très utilisée. Danilo Barga est un ingénieur Software, bachelier en science informatique.
- [BBC70] BBC (1970). *Wendy Carlos demonstrates her Moog Synthesizer in 1970*. URL : <https://www.youtube.com/watch?v=4SBDH5uhs4Q> (visité le 03/10/2021).
Présente de manière concise et intuitive les concepts du projet.
Wendy Carlos est une compositrice de musique électronique, experte dans le domaine.
- [BER20] BERG, Craig (2020). *Raspberry Pi 4 For Beginners and Intermediates : A Comprehensive Guide for Beginner and Intermediates to Master the New Raspberry Pi 4 and Set up Innovative Projects*. ISBN : 9798650755586. URL : https://cibleplus.ulb.ac.be/permalink/32ULDB_U_INST/1hd4301/alma991009823322304066.
Explique l'utilisation d'une Raspberry Pi.
Livre présent dans à BST à l'ULB, Prof. Craig Berg est professeur à la University of Wisconsin-Milwaukee.
- [Bun20] BUNKER (2020). *Any interest in a DIY sequencer project?* URL : <https://www.elektronauts.com/t/any-interest-in-a-diy-sequencer-project/124417> (visité le 07/10/2021).

Contient des informations intéressantes sur les séquenceurs.

Forum d'hobbyistes.

- [cas16] CASPERELECTRONICS SYNTHESIZERS, Peter Edwards (2016). *Casper Electronics DIY synth building. Part 2: Sequencers*. URL : <https://www.youtube.com/watch?v=t7JY0IYqMEY> (visité le 12/10/2021).

Vidéo très complète reprenant le fonctionnement d'un synthétiseur et séquenceur DIY.

Chaîne Youtube d'un hobbyiste sur les synthétiseurs analogiques.

- [COX18] COX Tim, Dr. Steven L. FERNANDES (2018). *Raspberry Pi 3 cookbook for Python programmers : unleash the potential of Raspberry Pi 3 with over 100 recipes*. ISBN : 978-1-78862-987-4. URL : https://cibleplus.ulb.ac.be/permalink/32ULDB_U_INST/1hd4301/alma991009823319704066.

Contient des exemples de programmes en Python pour la Raspberry Pi.

Livre présent en bibliothèque à la BST de l'ULB, Tim Cox est ingénieur software et co-fondateur de MagPi (magazine officiel Raspberry Pi).

- [CRISd] CRIMIER (S.d.). *Raspberry Pi : Using 1\$ I2C LCD Backpacks for 1602 Screens & Buttons!* URL : <https://www.instructables.com/Raspberry-Pi-Using-1-I2C-LCD-Backpacks-for-1602-Sc/> (visité le 13/10/2021).

Utilisation du même LCD + Backpack I²C.

Instructables est un site de partage de projets d'hobbyistes, CRImier est aussi un hobbyiste.

- [CRO12] CROSTON, Ben (2012). *RPi.GPIO 0.7.0*. URL : <https://pypi.org/project/RPi.GPIO/> (visité le 13/10/2021).

Documentation pour la librairie Python "RPi.GPIO" pour Raspberry Pi.

Ben Croston est un hobbyiste.

- [Cur80] CURTIS ELECTROMUSIC SPECIALTIES (1980). *CEM3312 datasheet*. URL : <http://www.cedos.com/datasheets/cem3312pdf.pdf> (visité le 03/10/2021).

Datasheet du composant CEM3312 pour la création d'enveloppe.

Provient du fabricant Curtis Electromusic Specialties.

- [12] *DIY step sequencer - Technology / Synth-DIY* (2012). URL : <https://forum.mutable-instruments.net/t/diy-step-sequencer/1913> (visité le 07/10/2021).

Informations sur la fabrication d'un séquenceur.

Forum d'hobbyistes.

- [DON14] DONAT, Wolfram (2014). *Learn Raspberry Pi Programming with Python*. ISBN : 978-1-4302-6425-5. DOI : 10.1007/978-1-4302-6425-5.
Présente des exemples de projets en Python pour la Raspberry Pi.
Livre publié sur Springer; Wolfram Donat est un ingénieur informatique et adepte d'enseignement d'électronique.
- [Ele08] ELECTRIC DRUID (2008). *Voltage Controlled ADSR Envelope Generator (VC ADSR 7B) – Electric Druid*. URL : <https://electricdruid.net/voltage-controlled-adsr-envelope-generator-vc-adsr-7b/> (visité le 20/10/2021).
Présentation générale des puces CEM 3312 et SSM 2056 génératrices d'enveloppes.
Le site Electric Druid vend des composants électroniques pour les synthétiseurs.
- [Ele19] — (2019). *VCLFO 10 datasheet*. URL : <https://electricdruid.net/datasheets/VCLFO10Datasheet.pdf> (visité le 03/10/2021).
Datasheet présentant le VCLFO 10 composant électronique pour le LFO.
Provient du site de vente Electric Druid.
- [ELL12] ELLINGER, John (2012). *MUSC 101 Unit 1 Sound Basics*. URL : <https://people.carleton.edu/~jellinger/m101s12/Pages/01/01SoundBasics.html> (visité le 09/10/2021).
Explique le rapport entre les notes et leurs fréquences.
John Ellinger donne des cours de musique à la Carleton University.
- [ELSSd] ELSEA, Peter (S.d.). *WHAT TO DO WITH YOUR SYNTHESIZER*. URL : <http://artsites.ucsc.edu/ems/music/equipment/synthesizers/Synthesizing/usesynth.html> (visité le 30/09/2021).
Explique le fonctionnement d'un synthétiseur analogique.
Peter Elsea donne cours aux "Electronic Music Studios" à la University of California, Santa Cruz.
- [ENI19] ENI INFORMATIQUE (2019). *Découvrir l'électronique avec le Raspberry Pi 4*. URL : <https://www.youtube.com/watch?v=jGRV-i0JPGY> (visité le 20/10/2021).
Présentation générale du Raspberry Pi 4, de ses composants et de quelques exemples d'utilisation.
Vidéo produite par ENI Informatique qui propose de nombreux livres et formations dans le domaine informatique.
- [Ext18] EXTRALIFE (2018). *Designing a Eurorack Sequencer - Pt. 1 : Digital to Analog*. URL : <https://www.youtube.com/watch?v=LfQ3woQ3Kn8> (visité le 03/10/2021).
Première vidéo d'une série dédiée à la réalisation d'un séquenceur sur la base d'un

arduino, elle donne des informations pratiques sur le DAC.

Vidéo réalisée par un hobbyiste.

- [GAY17] GAY, Warren (2017). *Custom Raspberry Pi Interfaces : Design and Build Hardware Interfaces for the Raspberry Pi*. ISBN : 978-1-4842-2405-2. DOI : 10.1007/978-1-4842-2406-9.

Explique l'utilisation et l'interfaçage d'un LCD via I²C, ainsi que d'autres informations utiles sur la Raspberry Pi.

Livre Publié sur Springer.

- [GAY18] — (2018). *Advanced Raspberry Pi Raspbian Linux and GPIO Integration*. ISBN : 978-1-4842-3948-3. DOI : 10.1007/978-1-4842-3948-3.

Présente des concepts avancés sur la Raspberry Pi.

Livre publié sur Springer.

- [Gén15] GÉNIE ÉLECTRIQUE (2015). *NE555, fonctionnement général*. URL : <http://for-ge.blogspot.com/2015/07/ne555.html> (visité le 20/10/2021).

Présentation du composant NE555, composant électronique utile pour la génération d'un signal.

L'article provient d'un blog de génie électrique.

- [HAR12] HARMON, Steve (2012). *8 Step Sequencer Assembly Instructions | Synthrotek*. URL : <https://www.synthrotek.com/kit-assembly-instructions/discontinued-products/8-step-sequencer-assembly-instructions/> (visité le 07/10/2021).

Guide de fabrication d'un séquenceur à 8 pas.

Article fait par le propriétaire d'un magasin de musique "Synthrotek".

- [HAS04] HASS, Jeffrey (2004). *Synthesis Chapter Four : Envelopes*. URL : https://cmtext.indiana.edu/synthesis/chapter4_envelopes.php (visité le 18/10/2021).

a.

Prof. Jeffrey Hass est professeur en musique électronique et composition à la Indiana University Bloomington.

- [HAW19] HAWES, Stephen (2019). *Designing a Eurorack Sequencer!* URL : <https://www.youtube.com/watch?v=N4pwyMeGUwE> (visité le 03/10/2021).

Présente la réalisation d'un séquenceur à 4 pas en détails et permet de se faire une idée de la démarche à suivre.

La vidéo est réalisée par un hobbyiste.

- [HIL77] HILLEN, Peter (1977). « A Microprocessor Based Sequencer for Voltage Controlled Electronic Music Synthesizers ». In : 57th AES Convention. URL : <https://www.aes.org>.

org/e-lib/browse.cfm?elib=3126 (visité le 17/10/2021).

Sujet identique à notre projet.

Peter Hillen est expert en électronique audio, il a présenté plusieurs conférences à la Audio Engineering Society et a été auteur d'articles dans le célèbre magazine Synapse (1976-1979) sur la musique électronique.

- [Hit99] HITACHI (1999). *HD44780U (LCD-II) : (Dot Matrix Liquid Crystal Display Controller/-Driver)*. URL : http://academy.cba.mit.edu/classes/output_devices/44780.pdf (visité le 12/10/2021).

Datasheet de contrôleur LCD.

Provient du fabricant réputé Hitachi.

- [19] *How many bits are needed for CV DAC? - MOD WIGGLER* (2019). URL : <https://modwiggler.com/forum/viewtopic.php?t=217913> (visité le 09/10/2021).

Informations et conseils sur le nombre de bits de précision d'un DAC pour des CV. Forum d'hobbyistes.

- [HUA20] HUANG, Andrew (2020). *Modular synthesis EXPLAINED*. URL : <https://www.youtube.com/watch?v=cWslSTTkiFU> (visité le 03/10/2021).

Présentation générale de la modulation et de tous les concepts nécessaires à la réalisation du projet.

Le musicien, compositeur et vidéaste Andrew Huang est réputé dans le domaine de la vulgarisation musicale.

- [JAN14] JANSEE Maartje, Jean-Paul BRODIER (2014). *Raspberry Pi : l'alliance de la programmation et de l'électronique : 46 applications utiles pour l'électronicien*. ISBN : 978-2-86661-196-5. URL : https://cibleplus.ulb.ac.be/permalink/32ULDB_U_INST/1hd4301/alma991003693769704066.

Présente différents projets avec la Raspberry Pi et explique certaines fonctionnalités de cette dernière.

Livre présent à la BST à l'ULB.

- [JEN19] JENKINS, Mark (2019). *Analog Synthesizers : Understanding, Performing, Buying : From the Legacy of Moog to Software Synthesis*. ISBN : 978-0-429-45399-1. DOI : 10.4324/9780429453991.

Contient des explications sur les synthétiseurs modulaires et leur fonctionnement.

Livre publié sur Taylor & Francis, Mark Jenkins est musicien électronique.

- [joa13] JOAN2937 (2013). *pigpio*. URL : <http://abyz.me.uk/rpi/pigpio/> (visité le 13/10/2021).
Documentation pour la librairie Python "pigpio" pour Raspberry Pi.
joan2937 est un.e hobbyiste.
- [KLE20] KLEIN, Moritz (2020). *DIY SYNTH VCF Part 1 : Analog Filtering Basics*. URL : <https://www.youtube.com/watch?v=3tMGNI--ofU> (visité le 03/10/2021).
Guide pour la réalisation d'un VCF, avec une explication intuitive des concepts derrière ce filtre.
Moritz Klein est un vidéaste amateur dont la chaîne traite de l'électronique liée à la musique et la modulation de signaux.
- [LOO17] LOOK MUM NO COMPUTER, Sam Battle (2017). *ARDUINO 8 STEP KEYBOARD SEQUENCER FOR SYNTHESIZERS*. URL : <https://www.youtube.com/watch?v=9oG1CfwCoCw> (visité le 07/10/2021).
Fabrication d'un séquenceur pour un synthétiseur analogique.
Vidéo réalisée par Sam Battle, chanteur, producteur et hobbyiste en électronique musicale.
- [Max16] MAXIM INTEGRATED (2016). *MAX11300 PIXI, 20-Port Programmable Mixed-Signal I/O with 12-Bit ADC, 12-Bit DAC, Analog Switches, and GPIO*. URL : <https://www.maximintegrated.com/en/products/analog/data-converters/analog-to-digital-converters/MAX11300.html> (visité le 10/10/2021).
Caractéristiques d'un DAC 12-bit intéressant pour la réalisation du projet.
Provient du fabricant réputé Maxim Integrated.
- [MON17] MONK, Simon (2017). *Hacking electronics : learning electronics with Arduino® and Raspberry Pi*. ISBN : 978-1-260-01220-0. URL : https://cibleplus.ulb.ac.be/permalink/32ULDB_U_INST/1hd4301/alma991009823319504066.
Explique des concept d'électronique avec la Raspberry Pi.
Livre présent à la BST à l'ULB; Simon Monk, docteur en Software Engineering, est auteur de plusieurs livres sur l'électronique.
- [Mus19] MUSICIAN ON A MISSION (2019). *Synth Basics (Everything You Need to Know)*. URL : <https://www.youtube.com/watch?v=XmI33zP51Us> (visité le 03/10/2021).
Explication illustrée des concepts du projet.
La vidéo a été visionnée de très nombreuses fois et a de très bonnes critiques.
- [NEW17] NEWMARCH, Jan (2017). « Raspberry Pi ». In : *Linux Sound Programming*, p. 537-545. ISBN : 978-1-4842-2496-0. DOI : 10.1007/978-1-4842-2496-0_31.
Ne s'intéresse qu'à la synthèse du son en elle-même.

Livre publié sur Springer, Jan Newmarch est professeur adjoint à la Canberra University.

- [10] *nombre de bits nécessaires* (2010). URL : <https://forums.futura-sciences.com/electronique/524106-nombre-de-bits-necessaires.html> (visité le 10/10/2021). Explique l'approche à mettre en oeuvre pour calculer le nombre de bits nécessaires pour la précision donnée d'un signal.

Il s'agit d'un forum de science où l'on s'échange des questions théoriques ou pratiques de tous niveaux.

- [NOT15a] NOTTALL Ben, Daves JONES (2015a). *13. API - Input Devices — GPIO Zero 1.6.2 Documentation*. URL : https://gpiozero.readthedocs.io/en/stable/api_input.html (visité le 13/10/2021).

Documentation pour la librairie "gpiozero", partie input.

Librairie utilisée officiellement par Raspberry Pi.

- [NOT15b] — (2015b). *14. API - Output Devices — GPIO Zero 1.6.2 Documentation*. URL : https://gpiozero.readthedocs.io/en/stable/api_output.html (visité le 13/10/2021).

Documentation pour la librairie Python "gpiozero" pour Raspberry Pi, partie output.

Librairie utilisée officiellement par Raspberry Pi.

- [NOT15c] — (2015c). *gpiozero — GPIO Zero 1.6.2 Documentation*. URL : <https://gpiozero.readthedocs.io/en/stable/index.html> (visité le 13/10/2021).

Documentation pour la librairie Python "gpiozero" pour Raspberry Pi.

Librairie utilisée officiellement par Raspberry Pi.

- [Osk17] OSKITONE (2017). *Four-Step Octaved Sequencer*. URL : <https://github.com/oskitone/four-step-octaved-sequencer> (visité le 03/10/2021).

Guide pour la réalisation d'un séquenceur à 4 pas.

Réalisé par un hobbyiste qui a documenté tous les éléments électroniques nécessaires et un tutoriel vidéo.

- [PAJ21] PAJANKAR, Ashwin (2021). *Practical Linux with Raspberry Pi OS : quick start*. ISBN : 978-1-4842-6510-9. DOI : 10.1007/978-1-4842-6510-9.

Explique comment utiliser l'OS Raspberry Pi.

Livre publié sur Springer; Ashwin Pajankar est un ingénieur informatique.

- [Pra20] PRATIQUE PC (2020). *Tuto Raspberry Pi 4 : Premier démarrage, installation, configuration et sécurisation*. URL : <https://www.youtube.com/watch?v=aIxZzDWhvvQ> (visité le 20/10/2021).

Présente le premier démarrage et la configuration du Raspberry Pi 4 en serveur .

Vidéo réalisée par un hobbyiste.

- [Ras14] RASPBERRY PI (2014). *Raspberry Pi Documentation - Getting Started*. URL : <https://www.raspberrypi.com/documentation/computers/getting-started.html> (visité le 20/10/2021).

Documentation officielle pour la Raspberry Pi.

Provient du site officiel de Raspberry Pi.

- [REU14] REUTER, Jürgen (2014). « Case Study : Building an Out Of The Box Raspberry Pi Modular Synthesizer ». In : Linux Audio Conference 2014. URL : <http://lac.linuxaudio.org/2014/papers/12.pdf> (visité le 02/10/2021).

Création d'un synthétiseur modulaire sur base de Raspberry Pi.

Provient d'une conférence Linux Audio.

- [SIE06] SIEVERS, Beau (2006). « A Young Person's Guide to the Principles of Music Synthesis ». In : URL : <http://beausievers.com/synth/synthbasics/> (visité le 18/10/2018).

Explique les principes de la synthétisation de musique.

Beau Sievers est un chercheur post-doctorant en psychologie (dont psychologie de la musique) à la Harvard University, et est un compositeur et passionné de musique électronique.

- [SIY19] SIYU, Wu (2019). *i2clcd : driver for LCD1602/2002/2004 with I2C adapter, for Raspberry Pi or other device*. URL : <https://github.com/WuSiYu/python-i2clcd> (visité le 11/10/2021).

Driver Python pour LCD avec I²C.

Wu Siyu est un.e hobbyiste et étudiant.e à la Beijing University of Technology.

- [Sor18] SOREN (2018). *Using a push button with Raspberry Pi GPIO | Raspberry Pi HQ*. URL : <https://raspberrypihq.com/use-a-push-button-with-raspberry-pi-gpio/> (visité le 12/10/2021).

Contient un tutoriel sur comment utiliser un bouton sur une Raspberry Pi.

L'auteur, un hobbyiste d'électronique, publie différents articles sur le Raspberry Pi.

- [Sou17] SOUND SEMICONDUCTOR (2017). *SSI2144 datasheet*. URL : https://synthronics.de/wp-content/uploads/2018/08/SSI2144_datasheet_rev.2.2.pdf (visité le 03/10/2021).

Datasheet d'un VCF utilisable en alimentation 5V.

Provient du fabricant Sound Semiconductor.

- [SUI98] SUITS, Bryan H. (1998). *Frequencies of Musical Notes*, $A4 = 440$ Hz. URL : <https://pages.mtu.edu/~suits/notefreqs.html> (visité le 20/10/2021).
Table de fréquence de chaque note de musique.
Prof. Bryan H. Suits de la Michigan Technological University est professeur en physique de la musique.
- [Tex01a] TEXAS INSTRUMENTS (2001a). *DAC7731 datasheet*. URL : https://www.ti.com/lit/ds/symlink/dac7731.pdf?ts=1634758141424&ref_url=https%253A%252F%252Fwww.ti.com%252Fproduct%252FDAC7731 (visité le 05/10/2021).
Datasheet du DAC 7731.
Provient du fabricant réputé Texas Instruments.
- [Tex01b] — (2001b). *PCF8574 Remote 8-Bit I/O Expander for I²C Bus*. URL : <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/pcf8574.pdf?ts=1634014562707> (visité le 16/10/2021).
Datasheet de Port Expander I²C 8 ports.
Provient du fabricant réputé Texas Instruments.
- [Tex14] — (2014). *NA555,NE555,SA555,SE555 datasheet*. URL : <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/ne555.pdf?ts=1633593471682> (visité le 03/10/2021).
Datasheet des éléments NA555,NE555,SA555,SE555.
Provient de la marque réputée Texas Instruments.
- [Tex20] — (2020). *TI Precision Labs - DAC : les essentiels du DAC de précision*. URL : <https://www.youtube.com/watch?v=RMngwhh3-3Q> (visité le 10/10/2021).
Présente les DAC de manière générale puis l'utilisation de leurs caractéristiques.
Provient de la chaîne Youtube du fabricant réputé Texas Instruments.
- [Sd] *Unit 7 : A/D and D/A Converter* (S.d.). URL : https://www.ebookbou.edu.bd/Books/Text/SST/DCSA/dcsa_2301/Unit-07.pdf (visité le 05/10/2021).
Montre le fonctionnement et des exemples de DAC.
Provient de la Bangladesh Open University, programme Computer Science & Application (DCSA 2301, UNIT 7).
- [WAT20] WATKISS, Stewart (2020). *Learn electronics with Raspberry Pi : physical computing with circuits, sensors, outputs, and projects*. ISBN : 978-1-4842-6348-8. DOI : 10.1007/978-1-4842-6348-8.
Apporte énormément d'informations sur l'électronique avec la Raspberry Pi.
Livre publié sur Springer; Stewart Watkiss, un ingénieur en électronique, est très actif dans la vulgarisation de l'électronique.

- [WILSd] WILSON, Ray (S.d.). *ADSR Envelope Generator (+/-12V or +/-15V)*. URL : <http://musicfromouterspace.com/index.php?MAINTAB=SYNTHDIY&VPW=1910&VPH=750> (visité le 12/10/2021).
- Explications et schéma d'un générateur d'enveloppe.
- Site d'hobbyiste(s) reprenant énormément d'informations, de projets, de tutoriels et d'explications sur les synthétiseurs analogiques.
- [WOO13] WOODALL Christopher, Benjamin HAVEY (2013). *Analog Synthetiser With AR Enveloping*. URL : <https://cwoodall.com/pdf/ec412-final-report.pdf> (visité le 18/10/2021).
- Présente la génération d'une enveloppe AR.
- Rapport d'un projet de Woodall et Havey de bachelier en ingénierie électrique à la Boston University.