

# Table des matières

<b>Avant-propos</b> . . . . .	1
<b>Chapitre 1. Rédaction d'un rapport de mini-projet</b> . . . . .	3
1.1. Introduction. . . . .	3
1.2. Structure du rapport de mini-projet. . . . .	3
1.3. Conseils généraux . . . . .	5
1.4. Prototype d'un rapport de mini-projet . . . . .	6
<b>Chapitre 2. La présentation d'un mini-projet</b> . . . . .	11
2.1. Introduction. . . . .	11
2.2. Structurer la présentation. . . . .	11
2.3. Préparation du support visuel . . . . .	13
2.4. Conseils pour un bon design. . . . .	13
2.5. Entraînement à la présentation. . . . .	14
2.6. Astuces pendant la soutenance . . . . .	14
<b>Chapitre 3. Programmation d'une carte Arduino</b> . . . . .	15
3.1. Prérequis matériels . . . . .	15
3.2. Étapes pratiques pour programmer une carte Arduino. . . . .	15
3.3. Comment faire la simulation d'un circuit électronique ? . . . . .	18
3.3.1. Rôle de la fonction <i>setup</i> . . . . .	20
3.3.2. Rôle de la fonction <i>loop</i> . . . . .	22
3.4. Simulation des cartes embarquées sur l'application Wokwi . . . . .	23

3.4.1. Étapes de fonctionnement du simulateur Wokwi . . . . .	23
3.4.2. Exemple de simulation de diode clignotante : <i>Blink Led</i> . . . . .	25
3.5. Réalisation d'un clignotement d'une LED . . . . .	30
3.6. Étude de cas : pilotage d'un carrefour avec signalisation piétonne . . . . .	33
3.6.1. Exemple de commande de feu de carrefour. . . . .	35
<b>Chapitre 4. Programmation d'une carte STM32 . . . . .</b>	<b>39</b>
4.1. Prérequis matériels et logiciels . . . . .	39
4.2. Étapes pratiques pour programmer une carte STM32 . . . . .	40
4.3. Exemple pratique du contrôle des LED avec une carte STM32 . . . . .	42
<b>Chapitre 5. Étapes de programmation d'une carte ESP32 . . . . .</b>	<b>47</b>
5.1. Prérequis matériels et logiciels . . . . .	47
5.2. Configuration de l'Arduino IDE . . . . .	47
5.3. Premier programme : Blink (LED clignotante). . . . .	48
5.4. Exemple pratique : contrôler une LED avec un bouton . . . . .	49
5.5. Exemple pratique : utiliser le Wi-Fi (serveur web simple) . . . . .	50
<b>Chapitre 6. Étapes de programmation d'une carte DSP . . . . .</b>	<b>53</b>
6.1. Prérequis matériels et logiciels . . . . .	53
6.2. Configuration de l'environnement de développement. . . . .	54
6.3. Premier programme : clignotement d'une LED (GPIO Basics) . . . . .	54
6.4. Exemple pratique : filtre passe-bas en temps réel (traitement de signal). . . . .	55
6.5. Exemple pratique : FFT en temps réel . . . . .	57
6.6. Débogage et optimisation . . . . .	58
6.7. Ressources supplémentaires . . . . .	58
6.8. Programmation d'un DSP étape par étape. . . . .	58
<b>Chapitre 7. Étapes de programmation d'une carte Raspberry Pi 4 . . . . .</b>	<b>63</b>
7.1. Prérequis matériels et logiciels . . . . .	63
7.2. Configuration de la Raspberry Pi 4. . . . .	64
7.3. Préparer l'environnement de programmation . . . . .	65
7.4. Premier programme : LED clignotante (GPIO Basics) . . . . .	65
7.5. Exemple pratique : serveur web simple avec Flask . . . . .	66

---

7.6. Exemple pratique : surveillance de la température . . . . .	67
7.7. Projets supplémentaires pour débutants . . . . .	68
7.8. Ressources supplémentaires . . . . .	68
<b>Chapitre 8. Étapes de programmation d'une carte BeagleBone . . .</b>	<b>69</b>
8.1. Prérequis matériels et logiciels . . . . .	69
8.2. Connexion et mise en route de la BeagleBone . . . . .	70
8.3. Préparer l'environnement de programmation . . . . .	71
8.4. Premier programme : LED clignotante avec GPIO . . . . .	71
8.5. Exemple pratique : lire un bouton-poussoir . . . . .	73
8.6. Exemple pratique : serveur web simple avec Flask . . . . .	74
8.7. Ressources supplémentaires pour la BeagleBone . . . . .	75
8.8. Projets supplémentaires pour débutants . . . . .	75
<b>Chapitre 9. Étapes de programmation d'une carte NVIDIA Jetson TK. . . . .</b>	<b>77</b>
9.1. Prérequis matériels et logiciels . . . . .	77
9.2. Configuration de base de la Jetson TK1 . . . . .	78
9.3. Préparer l'environnement de développement . . . . .	79
9.4. Premier programme : test de CUDA . . . . .	79
9.5. Exemple pratique : vision par ordinateur avec OpenCV . . . . .	80
9.6. Exemple pratique : détection d'objets avec TensorFlow . . . . .	81
9.7. Projets supplémentaires pour débutants . . . . .	82
9.8. Ressources supplémentaires . . . . .	82
<b>Chapitre 10. Les optimisations pouvant être apportées. . . . .</b>	<b>83</b>
10.1. Optimisation générale pour les cartes embarquées . . . . .	83
10.1.1. Réduction de la consommation énergétique. . . . .	83
10.1.2. Optimisation des performances CPU/GPU . . . . .	84
10.1.3. Optimisation logicielle . . . . .	84
10.2. Optimisations spécifiques par carte . . . . .	85
10.2.1. ESP32 . . . . .	85
10.2.2. BeagleBone. . . . .	85
10.2.3. Raspberry Pi 4 . . . . .	86
10.2.4. NVIDIA Jetson TK1 . . . . .	87
10.2.5. Carte DSP (exemple : TI TMS320C67x) . . . . .	88
10.3. Exemples pratiques combinés . . . . .	88

- 10.3.1. Projet : optimisation d'un *pipeline* IoT . . . . . 88
- 10.3.2. Projet d'un drone de surveillance . . . . . 89
  - 10.3.2.1. Architecture matérielle et logicielle . . . . . 90
  - 10.3.2.2. Autre exemple . . . . . 93
  
- Conclusion** . . . . . 99
  
- Bibliographie** . . . . . 101
  
- Index** . . . . . 103