

Devoir de Recherche : Arduino UNO

1. Description Détaillée de la Carte Arduino UNO

L'Arduino UNO est une carte de développement basée sur le microcontrôleur ATmega328P d'Atmel/Microchip. C'est une plateforme open-source conçue pour faciliter la création de projets électroniques interactifs.

Spécifications Techniques Complètes :

Microcontrôleur :

- Modèle : ATmega328P (architecture AVR RISC 8 bits)
- Fabricant : Microchip (anciennement Atmel)
- Fréquence d'horloge : 16 MHz (avec quartz externe)
- Architecture : Harvard (mémoire programme et données séparées)

Mémoires :

- Mémoire Flash : 32 KB (dont 0,5 KB utilisés par le bootloader)
- SRAM : 2 KB (mémoire vive pour les variables)
- EEPROM : 1 KB (mémoire non-volatile pour données persistantes)

Alimentation :

- Tension de fonctionnement : 5V
- Tension d'alimentation externe recommandée : 7-12V
- Tension d'alimentation externe limite : 6-20V
- Courant maximum par broche d'E/S : 20 mA
- Courant maximum sur broche 3.3V : 50 mA

Interfaces et Connectivité :

- Port USB : Type B (pour programmation et alimentation)
- Connecteur d'alimentation externe : Jack DC 2.1mm
- Interface de programmation : ICSP (In-Circuit Serial Programming)

2. Les 28 Broches du Microcontrôleur ATmega328P

Le microcontrôleur ATmega328P possède exactement 28 broches physiques dans son boîtier DIP-28 (Dual In-line Package).

Répartition Détaillée des 28 Broches :

BROCHES D'ALIMENTATION (4 broches) :

1. VCC (broche 7) : Alimentation positive principale (1.8V à 5.5V)
2. GND (broche 8) : Masse principale
3. AVCC (broche 20) : Alimentation pour le convertisseur analogique-numérique
4. AREF (broche 21) : Référence de tension pour le convertisseur A/N

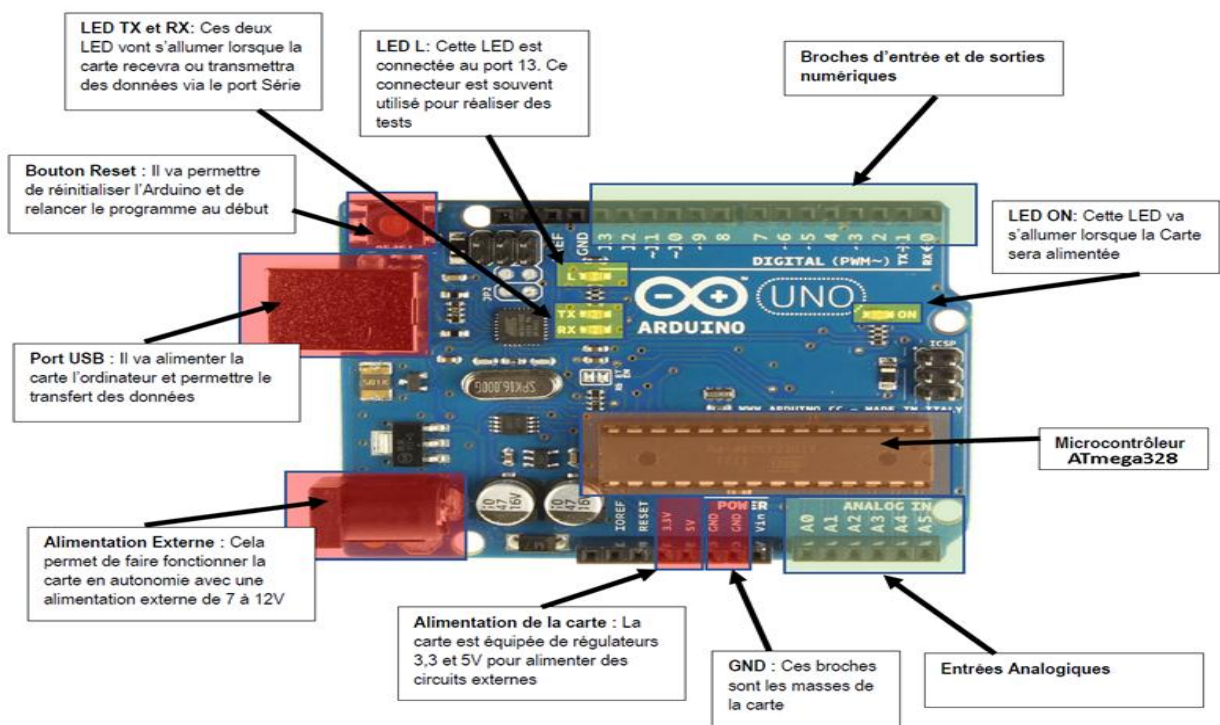
BROCHES DE CONTRÔLE ET HORLOGE (3 broches) :

5. RESET (broche 1) : Reset externe actif bas (PC6/RESET)
6. XTAL1 (broche 9) : Entrée oscillateur cristal (PB6/XTAL1)
7. XTAL2 (broche 10) : Sortie oscillateur cristal (PB7/XTAL2)

BROCHES D'ENTRÉES/SORTIES (21 broches) : (Port B, Port C, Port D décrits en détail ci-dessus)

Correspondance avec Arduino UNO :

Broches Numériques Arduino (0-13) et Broches Analogiques (A0-A5) détaillées comme dans le texte d'origine.



3. Capteurs et Actionneurs - Classifications Détaillées

CAPTEURS : (Température, Lumière, Distance, Mouvement, Pression, Interface utilisateur, Gaz)

ACTIONNEURS : (Lumineux, Sonores, Mécaniques, Puissance, Communication)

4. Comparaison Détaillée : Intel 8086 vs ATmega328P

Caractéristique	Intel 8086 (1978)	ATmega328P (2008)
Largeur de données	16 bits	8 bits
Architecture	CISC (Complex Instruction Set)	RISC (Reduced Instruction Set)
Registres généraux	8 registres 16 bits	32 registres 8 bits
Pipeline	Non	2 étages
Fréquence max	5-10 MHz	20 MHz
MIPS	0.33-0.75 MIPS	20 MIPS
Instructions par cycle	Variable (2-15 cycles)	1 cycle (plupart)
Espace adressable	1 MB (segmenté)	64 KB linéaire
Mémoire programme	Externe (ROM/RAM)	32 KB Flash intégrée
Mémoire données	Externe (jusqu'à 1MB)	2 KB SRAM intégrée
Cache	Non	Non
EEPROM	Non	1 KB intégrée
Timers	Non (externes)	3 timers (2×8bits, 1×16bits)
ADC	Non	10 bits, 8 canaux, 15 kSPS

PWM	Non	6 sorties PWM
Communication série	Externe (8251, etc.)	USART intégré
SPI	Non	Oui, intégré
I2C/TWI	Non	Oui, intégré
Interruptions	Vectorisées externes	26 sources intégrées
Watchdog	Non	Oui, intégré
Broches d'E/S	Via circuits externes	23 broches GPIO directes
Pull-up internes	Non	Oui (20-50k Ω)
Tension	5V uniquement	1.8V à 5.5V
Consommation active	~2-3W	~15mW à 16MHz/5V
Modes basse conso	Non	6 modes (jusqu'à 0.1 μ A)
IDE	Assembleurs tiers	Arduino IDE, Atmel Studio
Programmation	Programmeur ROM	ISP, bootloader USB
Prix (époque)	\$360 (1978)	~\$2-5
Applications	IBM PC XT, Altair 8800	Arduino UNO, IoT, robotique

Conclusion

Cette analyse détaillée montre que l'Arduino UNO, avec son microcontrôleur ATmega328P à 28 broches, représente une approche moderne de l'électronique embarquée. Contrairement au 8086 qui nécessitait une architecture complexe, l'ATmega328P intègre toutes les fonctionnalités nécessaires sur une seule puce, rendant l'électronique accessible à tous les niveaux, de l'apprentissage aux applications professionnelles.