**Architecture des ordinateurs**

**🧱 1. Définition générale**

✅ Définition (Français) :  
L’architecture des ordinateurs est l’étude de la structure, du fonctionnement et de l’organisation interne des composants d’un ordinateur.

✅ بالعربية:  
هندسة الحاسوب هي دراسة بنية وعمل وتنظيم المكوّنات الداخلية للحاسوب.

**🧩 2. مكوّنات الحاسوب الأساسية (Composants de l’ordinateur)**

| **مكون** | **بالفرنسية** | **وظيفته** |
| --- | --- | --- |
| وحدة المعالجة المركزية | CPU (Central Processing Unit) | تنفذ التعليمات وتعالج البيانات |
| الذاكرة الرئيسية | RAM (Mémoire vive) | تخزن البيانات بشكل مؤقت |
| الذاكرة الدائمة | ROM (Mémoire morte) | تخزن البرامج الأساسية للتشغيل (غير قابلة للمسح) |
| وحدة الحساب والمنطق | ALU (Unité Arithmétique et Logique) | تنفذ العمليات الحسابية والمنطقية |
| وحدة التحكم | UC (Unité de Contrôle) | تتحكم في تدفق البيانات داخل المعالج |
| وحدات الإدخال والإخراج | Entrée/Sortie | مثل لوحة المفاتيح، الشاشة، الفأرة... |

**🧠 3. أنواع الذاكرة (Types de mémoire)**

| **النوع** | **التسمية** | **الخصائص** |
| --- | --- | --- |
| Mémoire vive | RAM | مؤقتة، قابلة للقراءة والكتابة |
| Mémoire morte | ROM | عند تشغيل الحاسوب، يقوم المعالج أولًا بقراءة التعليمات المخزنة في **ذاكرة ROM** والتي تحتوي على برنامج **BIOS**، هذا البرنامج يفحص مكوّنات الجهاز ثم يُشغّل **Bootstrap Loader**، وهو برنامج صغير يبحث عن نظام التشغيل (مثل Windows) المخزَّن في **القرص الصلب**، ثم يقوم بتحميله إلى **الذاكرة RAM** ليبدأ النظام في العمل. |
| Mémoire cache | Cache | ذاكرة صغيرة وسريعة بين RAM وCPU |
| Mémoire flash | Flash | غير متطايرة، قابلة للكتابة والمسح (مثل مفاتيح USB) |

**🔌 4. طرق التوصيل الداخلية (BUS)**

✅ Définition (Français) :  
Un **bus** est un ensemble de lignes permettant le transfert de données entre les composants.

✅ بالعربية:  
الحافلة (Bus) هي مجموعة من الخطوط التي تسمح بنقل البيانات بين مكوّنات الحاسوب.

| **النوع** | **الاتجاه** | **الوظيفة** |
| --- | --- | --- |
| Bus de données | Bidirectionnel | ينقل البيانات |
| Bus d’adresses | Unidirectionnel | يحدد عنوان الذاكرة |
| Bus de contrôle | Unidirectionnel | ينقل إشارات التحكم |



**🔄 5. أنواع المعمارية (Architectures)**

| **النوع** | **Architecture Von Neumann** | **Architecture Harvard** |
| --- | --- | --- |
| الذاكرة | مشتركة للبيانات والتعليمات | منفصلة للبيانات والتعليمات |
| مثال | أغلب الحواسيب اليوم | بعض المعالجات المدمجة (microcontrôleurs) |

✅ المستعمل حالياً: **Von Neumann**

**🧮 6. وحدة الحساب والمنطق ALU**

✅ Définition (Français) :  
L’ALU est une unité qui exécute des opérations arithmétiques (addition, soustraction…) et logiques (ET, OU…).

✅ بالعربية:  
ALU هي وحدة تقوم بالعمليات الحسابية (جمع، طرح...) والمنطقية (AND, OR...).

✳️ تتكون غالباً من:

* وحدة العمليات الحسابية
* وحدة العمليات المنطقية

**📥 7. عملية الإقلاع (Bootstrap / BIOS)**

🔹 **BIOS** يحتوي على أول برنامج يُنفّذ عند تشغيل الجهاز: **le bootstrap loader**  
🔹 وظيفته: تحميل نظام التشغيل من القرص الصلب إلى RAM

✅ المخزن فيه: **في ROM** وليس في RAM أو USB.

**💾 8. البرامج والمترجمات**

| **المفهوم** | **بالفرنسية** | **شرح** |
| --- | --- | --- |
| برنامج المصدر | Programme source | مكتوب بلغة عالية المستوى مثل C أو Python |
| المُجمع | Assembleur | يحوّل من لغة التجميع إلى لغة الآلة |
| المُفسر | Interpréteur | ينفّذ التعليمات مباشرة دون تحويل مسبق |
| المُحوّل | Compilateur | يحوّل الكود كليًا إلى لغة الآلة قبل التنفيذ |

**🧭 9. أنماط العنونة (Modes d’adressage)**

| **النمط** | **الاسم** | **الوظيفة** |
| --- | --- | --- |
| Par registre | عبر السجل | عنوان يوجد في سجل |
| Par index | باستخدام فهرس | يضاف الفهرس للعنوان |
| Relative | نسبة إلى PC | يُضاف العنوان إلى قيمة عداد البرنامج (PC) |