رائع! 💪 بما أنك قررت إتقانه من جديد، سنبدأ الآن بـ:

**📘 Leçon 12 : Adresse IP – الدرس الشامل المبسط**

🎯 يشمل IPv4 + IPv6 + الفئات + العناوين الخاصة + التحويل إلى binaire

سنستخدم التنسيق الرسمي:

* ✅ Définition (Français)
* ✅ بالعربية

**✅ 1. Définition (Français) :**

L’adresse IP (Internet Protocol) est une adresse logique unique qui identifie chaque appareil connecté à un réseau.

**بالعربية:**

عنوان IP هو عنوان منطقي وفريد يُستخدم لتعريف كل جهاز متصل بالشبكة.

**✅ 2. Versions de l’adresse IP**

**Français :**

* IPv4 : 32 bits, le plus utilisé.
* IPv6 : 128 bits, plus récent.

**بالعربية :**

* **IPv4**: طوله 32 بت، وهو الأكثر استخدامًا.
* **IPv6**: طوله 128 بت، ويُستخدم عند الحاجة لعناوين كثيرة.

**✅ 3. Structure de l’adresse IPv4**

**Français :**

* Une adresse IPv4 = 4 octets séparés par des points
* Exemple : 192.168.1.1
* Chaque octet = valeur entre 0 et 255

**بالعربية :**

* عنوان IPv4 يتكون من 4 مجموعات مفصولة بنقطة
* مثال: 192.168.1.1
* كل جزء (octet) يتراوح بين 0 و 255

**✅ 4. Classes d’adresses IPv4 – فئات العناوين**

| **Classe** | **Plage** | **Utilisation** |
| --- | --- | --- |
| A | 1.0.0.0 – 126.255.255.255 | للشبكات الكبيرة |
| B | 128.0.0.0 – 191.255.255.255 | للشبكات المتوسطة |
| C | 192.0.0.0 – 223.255.255.255 | للشبكات الصغيرة |

📌 الفئة تُحدد حسب **القيمة الأولى (Octet 1)**

**✅ 5. Adresses privées – العناوين الخاصة**

**Français :**

* Classe A : 10.0.0.0/8
* Classe B : 172.16.0.0/12
* Classe C : 192.168.0.0/16

**بالعربية :**

* **10.x.x.x** = خاصة بالفئة A
* **172.16.x.x → 172.31.x.x** = خاصة بالفئة B
* **192.168.x.x** = خاصة بالفئة C

⛔ هذه العناوين لا تمر عبر الإنترنت وتُستخدم داخل الشبكات المحلية (LAN)

**✅ 6. Adresse IP binaire – التحويل إلى ثنائي**

**Français :**  
Chaque octet peut être écrit en binaire (8 bits)  
Exemple :  
192.168.1.1 =  
11000000.10101000.00000001.00000001

**بالعربية :**  
لكل جزء من العنوان 8 بتات، ويمكنك التحويل بسهولة إلى ثنائي  
(192 = 11000000)

**✅ 7. IPv6 – Ce qu’il faut savoir**

**Français :**

* Longueur : 128 bits
* Format : 8 groupes hexadécimaux séparés par ":"
* Exemple : 2001:db8:85a3::8a2e:370:7334

**بالعربية :**

* عنوان IPv6 يتكون من 128 بت
* يُكتب بـ 8 مجموعات ست عشرية مفصولة بـ :
* ويمكن اختصار المجموعات التي بها أصفار متتالية

**✅ 8. Différences entre IPv4 et IPv6**

| **Critère** | **IPv4** | **IPv6** |
| --- | --- | --- |
| Longueur | 32 bits | 128 bits |
| Format | Décimal | Hexadécimal |
| Exemple | 192.168.1.1 | 2001:db8::1 |
| Nombre d’adresses | ~4,3 milliards | ~3.4 × 10³⁸ (ضخم جدًا) |
| Utilisation NAT | Oui | Non (en général) |

**✅ 9. À retenir pour l’examen**

* IPv4 = 4 octets = 32 bits
* IPv6 = 8 groupes hex = 128 bits
* عنوان IP خاص ≠ عنوان عام
* احفظ الفئات A / B / C
* قد يُطلب منك تحويل إلى binaire
* IPv6 يُستخدم عند الحاجة لعناوين كثيرة (IoT)