**📘 درس شامل : نموذج TCP/IP وبروتوكولاته الأساسية**

**✅ 1. Définition du modèle TCP/IP**

**📘 Définition (Français) :**

Le modèle **TCP/IP** est une architecture de communication utilisée pour l’échange de données sur Internet. Il comporte **4 couches**, et sert de base au fonctionnement d’Internet et des réseaux modernes.

**📗 بالعربية :**

نموذج **TCP/IP** هو نموذج اتصال يُستعمل لنقل البيانات في الإنترنت والشبكات، ويتكوّن من **4 طبقات**، وهو الأساس الذي تعمل به الشبكات الحقيقية اليوم.

**✅ 2. Les 4 couches du modèle TCP/IP**

| **🧱 Couche (Français)** | **🧩 اسم الطبقة بالعربية** | **🎯 الدور الرئيسي** |
| --- | --- | --- |
| **Application** | طبقة التطبيقات | تُمكّن المستخدمين من التفاعل مع الشبكة عبر تطبيقات مثل HTTP, FTP |
| **Transport** | طبقة النقل | تضمن نقل البيانات بشكل موثوق (TCP) أو سريع (UDP) |
| **Internet** | طبقة الإنترنت | مسؤولة عن توجيه الرزم (packets) عبر الشبكة باستخدام IP |
| **Accès réseau (ou liaison)** | طبقة الوصول للشبكة (الربط) | إرسال البيانات فعليًا عبر الوسيط (مثل Wi-Fi أو Ethernet) |

**✅ 3. Comparaison entre TCP/IP et OSI**

| **🔄 Aspect** | **🌐 Modèle OSI** | **🌐 Modèle TCP/IP** |
| --- | --- | --- |
| عدد الطبقات | 7 | 4 |
| الاستخدام | نظري/أكاديمي | عملي/حقيقي |
| تطبيقات | تعليم وفهم | يُستعمل فعليًا في الإنترنت |

**✅ 4. Principaux protocoles TCP/IP selon les couches**

**📘 Définition (Français) :**

Les **protocoles TCP/IP** sont des standards utilisés pour permettre la communication entre les ordinateurs sur un réseau.

**📗 بالعربية :**

بروتوكولات **TCP/IP** هي معايير محددة تسمح لأجهزة الحاسوب بالتواصل داخل الشبكة حسب طبقة كل بروتوكول.

**🗂️ Tableau des protocoles par couche**

| **🧱 Couche TCP/IP** | **🔌 Protocoles clés** | **🎯 الدور بالعربية** |
| --- | --- | --- |
| **Application** | HTTP, HTTPS, FTP, SMTP, DNS, DHCP | نقل صفحات الويب، إرسال واستلام الإيميلات، ترجمة أسماء النطاقات |
| **Transport** | TCP, UDP | نقل موثوق (TCP) أو سريع بدون ضمان (UDP) |
| **Internet** | IP, ICMP, ARP | عنونة الرزم، اختبار الاتصال، تحويل IP ↔ MAC |
| **Accès Réseau** | Ethernet, Wi-Fi, PPP | إرسال البيانات فعليًا عبر الشبكة المادية |

**✅ 5. Exemples de communication dans TCP/IP**

📥 **عند زيارة موقع www.example.com**:

* **DNS** يترجم الاسم إلى عنوان IP.
* **TCP** ينشئ اتصالًا موثوقًا لنقل البيانات.
* **IP** يوجّه البيانات نحو الخادم الصحيح.
* **Ethernet/Wi-Fi** يرسل الإشارات فعليًا عبر الكابل أو الموجات.

**✅ 6. Ports standards à retenir**

| **🌐 Protocole** | **🔢 Port** |
| --- | --- |
| HTTP | 80 |
| HTTPS | 443 |
| FTP | 21 |
| DNS | 53 |
| SMTP | 25 |
| POP3 | 110 |
| IMAP | 143 |
| DHCP | 67 / 68 |
| SSH | 22 |
| Telnet | 23 |

**✅ 7. QCM d’entraînement (تدريب تطبيقي)**

1. **Combien de couches comporte le modèle TCP/IP ?**  
   A. 5 – B. 7 – C. 4 – D. 6  
   ✅ **Réponse : C (4 couches)**
2. **Quel protocole permet de traduire un nom de domaine en adresse IP ?**  
   A. DHCP – B. SMTP – C. DNS – D. FTP  
   ✅ **Réponse : C (DNS)**
3. **Quel protocole de la couche transport garantit la livraison ?**  
   A. UDP – B. FTP – C. TCP – D. HTTP  
   ✅ **Réponse : C (TCP)**
4. **Quel est le port standard de HTTP ?**  
   A. 23 – B. 443 – C. 25 – D. 80  
   ✅ **Réponse : D (80)**

**✅ 8. À retenir pour l'examen**

* TCP/IP هو النموذج الفعلي المعتمد في الإنترنت.
* البروتوكولات تُصنف حسب الطبقات الأربعة.
* أرقام المنافذ (Ports) أساسية في الأسئلة.
* المقارنة بين OSI وTCP/IP ترد كثيرًا في الاختبارات.