Tema 3 · Fitxa: canvis de base i problemes d'unitats

Nom i llinatges: _____ **Grup:** _____

Per quan acabis la pràctica del VS Code. Pots fer servir la calculadora a tota la fitxa, com a l'examen, però escriu les passes. Quan acabis, corregeix-te amb les solucions.

Part A. La graella de conversió

Recorda. El mateix nombre es pot escriure en quatre bases: **binari** (xifres 0 i 1), **octal** (de 0 a 7), **decimal** (de 0 a 9) i **hexadecimal** (de 0 a 9 i després A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14, F = 15). Els pesos del binari, de dreta a esquerra: **1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1.024**…

El camí més curt

No cal fer totes les conversions per separat. El **binari** és el centre de tot: des d'ell, l'octal i l'hexadecimal surten sols.

Vols passar de…	a…	Com
binari	octal	Grups de **3** bits, començant per la **dreta**. Cada grup és una xifra.
binari	hexadecimal	Grups de **4** bits, començant per la **dreta**. Cada grup és una xifra.
binari	decimal	Suma els pesos de les posicions on hi ha un 1.
octal o hexadecimal	binari	Cada xifra torna a ser 3 bits (octal) o 4 bits (hexadecimal).
decimal	binari	Resta pesos, del més gran que hi càpiga cap avall, o divideix entre 2.
octal	hexadecimal	**Passa pel binari**: octal → binari → hexadecimal.

El truc de la graella. Sigui quina sigui la dada, el primer que fas és **treure el binari**. Amb el binari a la mà, l'octal i l'hexadecimal són agrupar, i el decimal és sumar pesos.

Exemple resolt 1 — Et donen el binari

Dada: **1011011101**

Octal. Grups de 3 des de la dreta: **1 011 011 101**. Si el primer grup queda curt, és com si tingués zeros al davant: **1** és **001**. Cada grup, una xifra: **1335**.

Hexadecimal. Grups de 4 des de la dreta: **10 1101 1101**. Cada grup, una xifra: **2DD**. (**1101** són 13, que en hexadecimal és D.)

Decimal. Suma els pesos on hi ha un 1: 512 + 128 + 64 + 16 + 8 + 4 + 1 = **733**.

Exemple resolt 2 — Et donen el decimal

Dada: **300** en decimal. Primer el binari, restant pesos:

- El pes més gran que hi cap és 256. 300 − 256 = 44.
- Hi cap el 32: 44 − 32 = 12. Hi cap el 8: 12 − 8 = 4. Hi cap el 4: 4 − 4 = 0.
- Uns a 256, 32, 8 i 4; zeros a la resta: **100101100**

Ara agrupa: octal **100 101 100** = **454**; hexadecimal **1 0010 1100** = **12C**.

> **Compte amb les trampes.** A la graella hi ha nombres com **1011** a la columna del **decimal** o **1010** a la de l'**hexadecimal**. Semblen binaris, però no ho són: és el mil onze decimal i l'1010 hexadecimal. **Mira sempre a quina columna és la dada.** I a la columna de l'octal no hi pot sortir mai un 8 ni un 9.

Practica A — Completa la graella

Omple les caselles buides. Fes els comptes en un full a part.

Binari	Octal	Decimal	Hexadecimal
11110110101011			
	665		
			DF12
		1011	
			151
111100101101111			
	332		
10101100011			

Continua:

Binari	Octal	Decimal	Hexadecimal
		421	
		531	
			105
			1010
	601		
		601	
			601
101101011111100			
111010110101011011			
	10101		
			4A1

(Comprovació de la primera fila: octal 36653, decimal 15.787, hexadecimal 3DAB.)

Part B. Problemes d'unitats i de velocitat

Recorda (tema 3, apartats 8 i 9). Hi ha dues escales: el **fabricant** compta de 1.000 en 1.000 (kB, MB, GB, TB) i el **sistema operatiu** de 1.024 en 1.024 (KiB, MiB, GiB, TiB). I la **b** minúscula és **bit**; la **B** majúscula, **byte**: **1 byte = 8 bits**.

Quant val cada unitat

Del fabricant	En bytes	Del sistema	En bytes
1 kB	10^3	1 KiB	2^{10}
1 MB	10^6	1 MiB	2^{20}
1 GB	10^9	1 GiB	2^{30}
1 TB	10^{12}	1 TiB	2^{40}

Les **velocitats de connexió** sempre van en bits i sempre de 1.000 en 1.000: 1 kbps = 10^3 bits per segon, 1 Mbps = 10^6 bits per segon.

No cal que escriguis els números sencers: deixa-ho en potències i fes la conta al final, amb la calculadora. A la calculadora, 2^{30} s'escriu **2 ^ 30** (o amb la tecla x^y).

El mètode, quan les unitats es barregen

Als problemes de sempre, la mida ve en MiB o GiB i la velocitat en Mbps. No intentis convertir d'una a l'altra directament: **passa-ho tot a bits**.

1. **La mida, en bytes.** Multiplica per la potència de la taula d'aquí dalt.
2. **La mida, en bits.** Multiplica per 8. Com que $8 = 2^3$, és sumar 3 a l'exponent: $2^{30} \times 8 = 2^{33}$.
3. **La velocitat, en bits per segon.** Mbps per 10^6, kbps per 10^3.
4. **Divideix**: bits entre bits per segon. Et surten **segons**.
5. **Fes-ho humà**: passa els segons a minuts, hores o dies.

Exemple resolt 3 — Quant trigaré?

Baixes un fitxer de **2,5 GiB** amb una connexió de **50 Mbps**.

Passa 1. 2,5 GiB = **$2{,}5 \times 2^{30}$ bytes**

Passa 2. $2{,}5 \times 2^{30} \times 8$ = **$2{,}5 \times 2^{33}$ bits**

Passa 3. 50 Mbps = **50×10^6 bits per segon**

Passa 4. $2{,}5 \times 2^{33} \div (50 \times 10^6)$ = **429,5 segons**. Aquesta és la conta que fas amb la calculadora.

Passa 5. 429,5 segons són **7 min 9 s**.

Fes servir la calculadora, però pensa abans. Si et surten 30 segons per baixar una pel·lícula, o tres anys per baixar una foto, alguna cosa has fet malament. Gairebé sempre és que t'has deixat el × 8.

Exemple resolt 4 — Quants n'hi caben?

En un pendrive de **16 GB** hi vols posar fotos de **3 MiB**. Quantes n'hi caben?

Passa 1. El pendrive, en bytes: 16 GB = $\mathbf{16 \times 10^9}$ **bytes** (és del fabricant).

Passa 2. Una foto, en bytes: 3 MiB = $\mathbf{3 \times 2^{20}}$ **bytes**.

Passa 3. Divideix: $16 \times 10^9 \div (3 \times 2^{20}) = 5.086{,}26$. N'hi caben **5.086**.

Aquí no es pot fer bytes contra bits: totes dues coses són mides, i totes dues en bytes.

> **Cap amunt o cap avall?** Si preguntes **quants hi caben**, arrodoneix **cap avall**: una foto a mitges no hi cap. Si preguntes **quants en necessites**, arrodoneix **cap amunt**: si et queda un tros per copiar, et cal un disc més.

Exemple resolt 5 — De segons a hores, minuts i segons

Tens **4.000 segons**.

- Una hora són 3.600 segons. 4.000 ÷ 3.600 = 1 i en sobren 4.000 − 3.600 = 400. **1 hora.**
- Un minut són 60 segons. 400 ÷ 60 = 6 i en sobren 400 − 360 = 40. **6 minuts.**
- Els que sobren són segons: **40 segons.**

Resultat: **1 h 6 min 40 s**. Si passa de 24 hores, treu també els dies: un dia són 86.400 segons.

La wifi

Protocol	Velocitat màxima
802.11b	11 Mbps
802.11g	54 Mbps
802.11n	600 Mbps

És la velocitat **teòrica**: la de la caixa. A la vida real, amb parets i veïns, sovint no arriba ni a la meitat. Als problemes, fes servir la de la taula.

Practica B — Els problemes de sempre

Fes servir el mètode i la calculadora. Escriu les passes, no només el resultat.

1. Quant trigaràs a baixar un fitxer de **1,7 GiB** si tens una connexió de **20 Mbps**?

2. En un USB de **32 GB**, quants fitxers hi caben si cada un ocupa, de mitjana, **4 MiB**?

3. Quant trigaràs a pujar al Moodle un fitxer de **300 MiB** si la connexió de pujada és de **1,5 Mbps**?

4. Vols fer una còpia d'un **DVD-ROM de 4,37 GiB** en discos Zip de **750 MB**. Quants discos necessites?

5. Amb una connexió de baixada de **8 Mbps**, quant trigues a baixar un fitxer de **500 MB**?

6. Vols passar un fitxer de **2,3 TiB** a un company per la wifi. Quant trigues amb el protocol **802.11g**?

7. El mateix fitxer, però amb el protocol **802.11n**.

8. Un disc dur posa **2 TB** a la caixa. Quants **GiB** et dirà el sistema operatiu?

9. Quant trigues a baixar un fitxer de **8 MiB** amb una connexió de **300 kbps**?

(Comprovació del primer: uns 730 segons, és a dir, 12 min 10 s.)

El que has de saber sí o sí

- Per a la graella, **treu primer el binari**. Octal: grups de 3. Hexadecimal: grups de 4. Sempre des de la **dreta**.
- Mira **a quina columna** és la dada abans de començar.
- **kB, MB, GB, TB**: de 1.000 en 1.000. **KiB, MiB, GiB, TiB**: de 1.024 en 1.024.
- **b** és bit, **B** és byte. **1 byte = 8 bits.** Les connexions van en bits.
- Als problemes de temps, **passa-ho tot a bits** i divideix. Surten segons.
- **Quants hi caben**: cap avall. **Quants en necessites**: cap amunt.