

EXERCICE 1 : Le vingtième siècle comportaient 100 années de 365 jours plus 25 jours pour les années bissextiles, soit 36525 jours ; un jour est composé de $60 \times 60 \times 24$ secondes soit 86400 secondes ; donc le vingtième siècle comportaient 36525×86400 secondes soit environ $3,155 \times 10^9$, donc $n = 9$.

EXERCICE 2 : $2^2 - 1 = 3$; $2^3 - 1 = 7$; $2^5 - 1 = 31$; $2^7 - 1 = 127$; $2^{13} - 1 = 8191$; $2^{11} - 1 = 2047 = 23 \times 89$; les nombres 3 ; 7 ; 31 ; 127 ; 8191 sont premiers ; et pour $n = 11$, on a $2047 = 23 \times 89$.

EXERCICE 3 : a) Les 15 caractères du numéro d'INSEE sont stockés sur 30 octets ; pour les 58 millions de français, il faut donc $(30 + 1) \times 58 \times 10^6 = 1798 \times 10^6 = 1,798 \times 10^9$ octets ; la capacité d'un DVD est de 4,7 giga-octets soit $4,7 \times 10^9$ octets, donc les numéros d'INSEE des 58 millions d'habitants tiennent sur un DVD.

b) Un livre de 400 pages contient $400 \times 2000 = 8 \times 10^5$ caractères ; il faut donc $8 \times 10^5 \times 2 = 1,6 \times 10^6$ octets pour un livre ; on a $\frac{4,7 \times 10^9}{1,6 \times 10^6} = 2,9375 \times 10^3 = 2937,5$ donc le nombre de livres que l'on peut stocker sur un DVD est de 2937.

c) On a $\frac{10^{10}}{2937} \approx 3,4 \times 10^6$; donc pour stockés les 10 millions de volumes de la BNF, il faut environ 3,4 millions de DVD.

d) On a $\frac{4,7 \times 10^9}{650 \times 10^6} \approx 7,23$; on peut donc mettre 7 films compressés sur un DVD .

e) Il y a 3600 secondes en une heure, et le nombre d'ordinateurs infectés a doublé $\frac{3600}{8,5} \approx 423,5$ fois dans la première heure. A priori, le nombre d'ordinateurs infectés la première heure de l'attaque est de $2^{423} = (2^{211})^2 \times 2 \approx (3,3 \times 10^{63})^2 \times 2 \approx 21,8 \times 10^{126}$, nombre qui dépasse déjà le nombre d'ordinateurs sur terre !

f) En une seconde, on télécharge 50 kilo-octets = 5×10^4 octets ; il faut donc $\frac{650 \times 10^6}{5 \times 10^4} = 130 \times 10^2 = 13000$ secondes, soit 216 minutes et 40 secondes, soit 3 heures 36 minutes et 40 secondes.