

Réponses

Les problèmes consistent souvent en la démonstration d'un résultat donné ; la liste ci-dessous fournit environ la moitié des réponses restantes, avec deux chiffres significatifs.

1.5 (b) $4\pi a^3$.

2.7 (a) 85 W ; (b) idem.

3.1 $\vec{E} = - \left[\cancel{Q/(2^{5/2} \pi \epsilon_0 a^2)} \right] \hat{x}$. $\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{8\sqrt{2}a^2} (-1, 2\sqrt{2}-1)$

3.6 89 m/s.

3.9 (b) 440 mm.

3.11 (b) $3,3 \times 10^{-3}$ N ; (d) 6 μ s.

3.14 (a) (i) 10^{19} atomes/m², (ii) 1,6 C/m², (iii) $1,8 \times 10^{11}$ V/m ; (b) 240 diamètres atomiques, soit 0,07 μ m.

3.17 (a) $Q\lambda/(2\pi\epsilon_0 r)$.

4.2 (a) B, E, D sont au même potentiel ; F, C, H sont à un autre potentiel.

4.3 (a) $1,5 \times 10^{20}$ N ; (b) $1,5 \times 10^{20}$ J ; (c) $4,1 \times 10^{13}$ \$; (d) 5 000 ans.

4.13 $E_p s - I s / (A \sigma)$.

4.16 1,9 N.

5.3 $(4/3)\pi R^3 \sigma_0 \hat{z}$.

5.7 $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}, \frac{Qs \cos \theta}{4\pi\epsilon_0 r^2}, \frac{Qs^2}{4\pi\epsilon_0 r^3} \left(\frac{3 \cos^2 \theta}{2} - \frac{1}{2} \right)$.

5.9 $\rho a^3 / (4\pi\epsilon_0 r), 0, 0$.

5.11 0, $[a^4 Q / (16\pi\epsilon_0 r^5)] [35(l^4 + m^4 + n^4) - 21]$.

6.2 (a) $0,15 Q^2 / (\pi\epsilon_0 R)$; (b) $3GM^2 / (5R')$; (c) $1,2 \times 10^{29}$ J ; (d) 0,17 m ; (e) $1,0 \times 10^{20}$ V.

6.10 (a) $W_1/W_2 = C_2/C_1$; (b) $W_1/W_2 = C_1/C_2$.

6.13 (b) 56 pF/m.

6.20 (a) 150 kV; (b) 4×10^{-4} atm; (c) 4 kg/m².

7.1 (a) $5,7 \times 10^{-37}$ C.m; (b) $5,9 \times 10^{-19}$ m.

7.12 (a) $[2\pi\epsilon_r\epsilon_0/\ln(R_2/R_1)]$ V.

8.2
$$\frac{(\epsilon_{r2}\sigma_{co1} - \epsilon_{r1}\sigma_{co2})\epsilon_0}{s_1\sigma_{co2} + s_2\sigma_{co1}} V.$$

8.4 4 000.

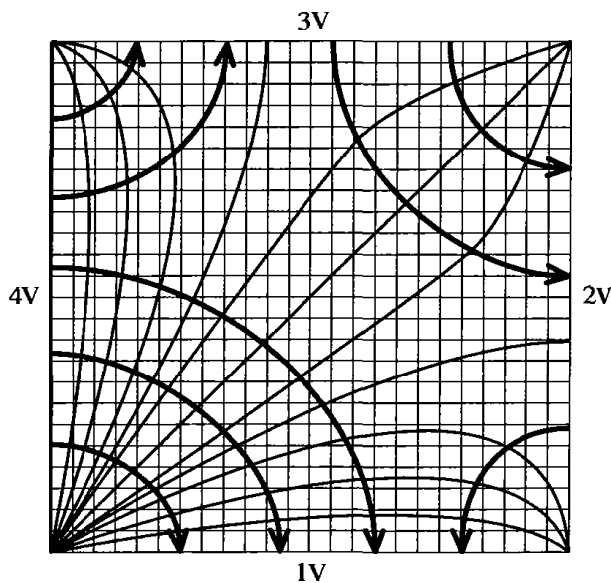
8.9 (b) 10 m³, 10 t.

8.14 25 μ m.

8.18 2,5 atm.

9.2 (a) $-2QD/[4\pi(D^2 + r^2)^{3/2}]$.

9.10 25 \times 25 cellules, 400 itérations.



Problème 9.10 Équipotentielles (tous les 0,25 V) et lignes de E.

10.6 (a) $\rho_0(a^2 + b^2)(a + b)/(12\epsilon_0 r^2)$.

11.2 Pour O' , les signaux ont été émis simultanément. Pour O , B a émis son signal en premier.

11.3 (a) $\tan \alpha = \gamma \tan \alpha'$; (b) $\pi/2$.

12.4 $2,6 \times 10^{-27}$ kg; $2,27 \times 10^8$ m/s.

12.6 (a) $7,1 \times 10^{-26}$ kg; (b) 38 mm; (c) 10^{-5} s; $1,28 \times 10^{-10}$ s.

12.7 (a) Négatif. La lumière est plus rouge. (b) Pour le Soleil, $-2,1 \times 10^{-6}$. Pour la Terre, $-7,0 \times 10^{-10}$. (c) $-2,1 \times 10^{-6}$. (d) $5,2 \times 10^7$ fois la densité de l'eau. (e) $\Delta\nu/\nu = 6,9 \times 10^{-6}$, ce qui correspond à environ trois fois le déplacement vers

le rouge. (f) Quand le proton s'éloigne, l'augmentation de son énergie potentielle compense exactement la diminution de son énergie cinétique.

13.3 (a) $2,3 \times 10^{-22}$ N; (b) $7,7 \times 10^{-23}$ N.

14.2

$$\frac{\mu_0 I}{2\pi} \left(\frac{1}{D-x} + \frac{1}{D+x} \right).$$

14.5 (a) $erv/2$; (b) $9,3 \times 10^{-24}$ A.m².

14.9

$$\mu_0 N I a^2 \left\{ \frac{1}{2 [(z + a/2)^2 + a^2]^{3/2}} + \frac{1}{2 [(z - a/2)^2 + a^2]^{3/2}} \right\}$$

15.2 (a) $330 \mu\text{A}$; (b) $4,2 \times 10^{-2}$ T.

15.4 (a) $\mu_0 \alpha / 2$.

15.8 $L \ln \dots / (R_2 - R_1)$.

16.1 2.

16.4 $\theta = \pi/4$.

16.11 $B, B/\mu_0$.

17.1 (a) 3×10^{13} m; (b) 7,3 jours.

17.2 (b) $2,2 \times 10^{18} \hat{y}$ m/s².

17.5 1,2; 2,7.

17.7 (c) $1,4 \times 10^{-4}$ V.

17.10 (b) Pour H_1^+ , 0,077 T; pour H_2^+ , 0,11 T; pour H_3^+ , 0,13 T.

17.13 (a) $8,7 \times 10^8$ A/m²; (b) très chaud; (c) vers l'Est.

17.17 (a) $AV\omega/R - A^2\omega^2/R$.

18.3 (a) La charge s'écoule de manière à compenser le champ $\mathbf{v} \times \mathbf{B}$; (b) 31 A; (c) $1,5 \times 10^{-2}$ N; (d) pour un diamètre de 10 m, $I = 30 \mu\text{A}$, $P \simeq 1 \mu\text{W}$, $F \simeq 2 \times 10^{-10}$ N.

18.4 (a) 1,2 mV; (b) 0.

18.11 $P_{\max} = \pi \sigma \omega^2 B_{\text{eff}}^2 s a^4 / 8$.

18.13 (a) $B_0 \omega^2 \cos(2\omega t - \phi)$; (b) 2 kHz.

19.2 $3,4 \times 10^{-7} R$ H.

19.5 (b) L'inductance mutuelle varie comme le cosinus de l'angle de rotation; (c) non.

19.7 (a) $R' = \frac{2\pi a}{\sigma b}$, $L' = \mu_0 \pi^2$; (b) $\left(\frac{4+x^2}{4+4x^2} \right)^{1/2}$, $x = \omega \mu_0 \sigma a b$.

19.8 $L = R_b R_d C$, $R = R_b R_d / R_c$.

20.2 (a) $4,4 \text{ J/m}^3$; (b) $4,0 \times 10^5 \text{ J/m}^3$.