

Numéro de place

Numéro d'inscription

Nom

Prénom

Signature

CONCOURS CENTRALE-SUPÉLEC

Épreuve : Physique 1 PC

Ne rien porter sur cette feuille avant d'avoir complètement rempli l'entête

Feuille /

Question 42

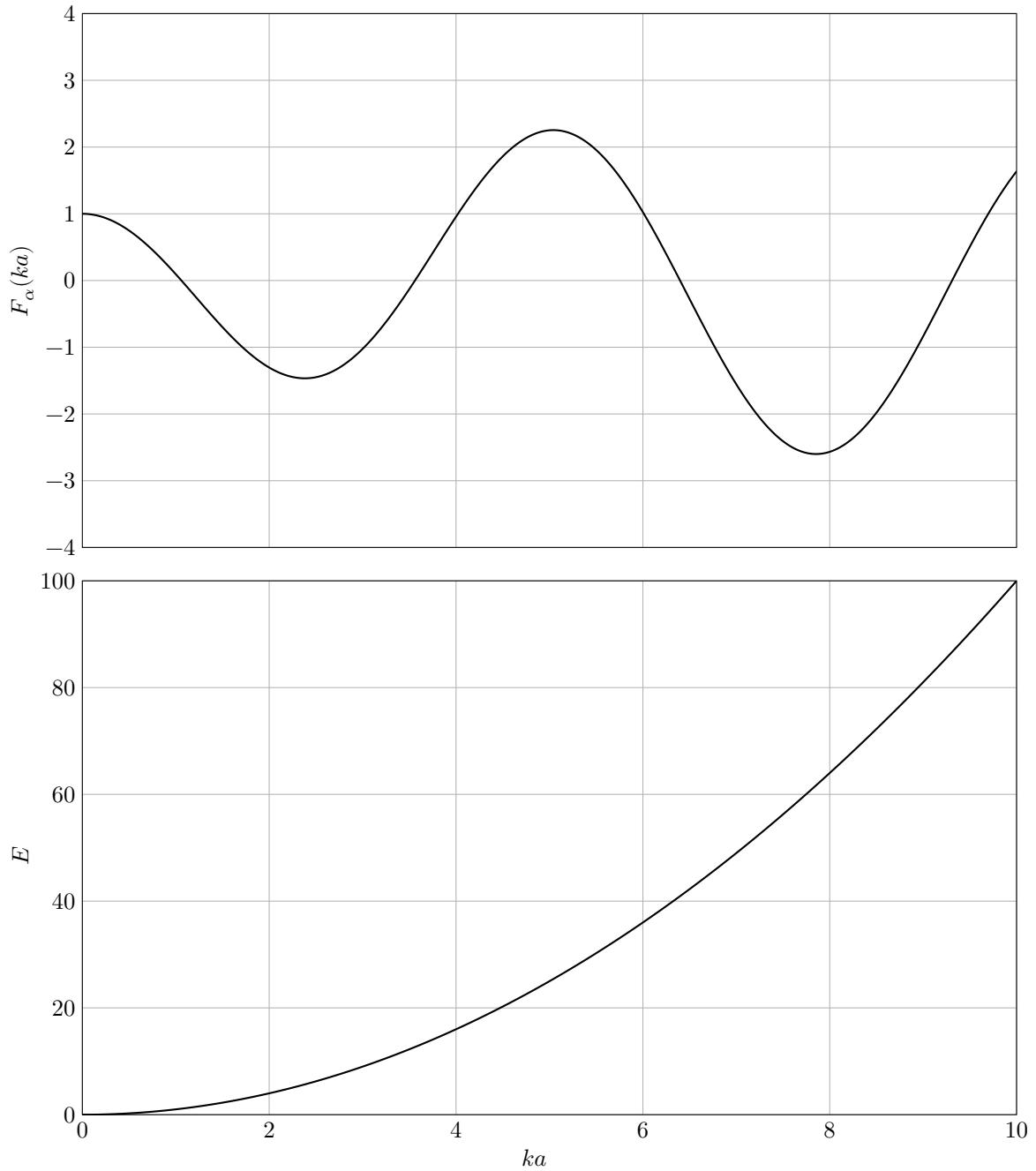


Figure A Fonction $F_\alpha(ka)$ et énergie $E(ka)$ (unité arbitraire) tracés pour $\alpha = 0,2$

Ne rien écrire

dans la partie barrée

P004-DR/2022-03-14 15:05:12

Extrait du tableau périodique des éléments

Hydrogène 1 H 1,0080	← Nom de l'élément ← Numéro atomique ← Symbole chimique ← Masse molaire atomique															Hélium 2 He 4,0026		
Lithium 3 Li 6,9395	Béryllium 4 Be 9,0122											Bore 5 B 10,814	Carbone 6 C 12,011	Azote 7 N 14,007	Oxygène 8 O 15,999	Fluor 9 F 18,998	Néon 10 Ne 20,180	
Sodium 11 Na 22,990	Magnésium 12 Mg 24,306											Aluminium 13 Al 26,982	Silicium 14 Si 28,085	Phosphore 15 P 30,974	Soufre 16 S 32,068	Chlore 17 Cl 35,452	Argon 18 Ar 39,948	
Potassium 19 K 39,098	Calcium 20 Ca 40,078	Scandium 21 Sc 44,956	Titane 22 Ti 47,867	Vanadium 23 V 50,941	Chrome 24 Cr 51,996	Manganèse 25 Mn 54,938	Fer 26 Fe 55,845	Cobalt 27 Co 58,933	Nickel 28 Ni 58,693	Cuivre 29 Cu 63,546	Zinc 30 Zn 65,38	Gallium 31 Ga 69,723	Germanium 32 Ge 72,630	Arsenic 33 As 74,921	Sélénium 34 Se 78,971	Brome 35 Br 79,904	Krypton 36 Kr 83,798	
Rubidium 37 Rb 85,467	Strontium 38 Sr 87,62	Yttrium 39 Y 88,906	Zirconium 40 Zr 91,224	Niobium 41 Nb 92,906	Molybdène 42 Mo 95,95	Technétium 43 Tc [98]	Ruthénium 44 Ru 101,07	Rhodium 45 Rh 102,91	Palladium 46 Pd 106,42	Argent 47 Ag 107,87	Cadmium 48 Cd 112,41	Indium 49 In 114,82	Étain 50 Sn 118,71	Antimoine 51 Sb 121,76	Tellure 52 Te 127,60	Iode 53 I 126,90	Xénon 54 Xe 131,29	
Césium 55 Cs 132,91	Baryum 56 Ba 137,33			Hafnium 72 Hf 178,49	Tantale 73 Ta 180,948	Tungstène 74 W 183,84	Rhénium 75 Re 186,21	Osmium 76 Os 190,23	Iridium 77 Ir 192,22	Platine 78 Pt 195,08	Or 79 Au 196,97	Mercure 80 Hg 200,59	Thallium 81 Tl 204,38	Plomb 82 Pb 207,2	Bismuth 83 Bi 208,98	Polonium 84 Po [209]	Astate 85 At [210]	Radon 86 Rn [222]

Données et formulaire

Constantes physiques

Célérité de la lumière dans le vide	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
Masse de l'électron	$m = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Charge élémentaire	$e = 1,62 \times 10^{-19} \text{ C}$
Permittivité diélectrique du vide	$\varepsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ F}\cdot\text{m}^{-1}$
Constante d'Avogadro	$\mathcal{N}_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Constante de Boltzmann	$k_B = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$
Constante de Planck	$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

Données sur le silicium (à 20 °C)

Structure électronique	$[\text{Ne}]3s^23p^2$
Masse molaire	$M = 28,1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
Masse volumique	$\rho = 2,33 \times 10^3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$
Mobilité des électrons	$ \mu_e = 1,5 \times 10^{-1} \text{ m}^2\cdot\text{V}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$
Mobilité des trous	$\mu_p = 4,5 \times 10^{-2} \text{ m}^2\cdot\text{V}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$
Conductivité intrinsèque	$\gamma = 4,3 \times 10^{-4} \text{ S}\cdot\text{m}^{-1}$

Formulaire

Soient $(\vec{u}_x, \vec{u}_y, \vec{u}_z)$ un repère orthonormé direct et $\vec{A} = A_x\vec{u}_x + A_y\vec{u}_y + A_z\vec{u}_z$ un champ vectoriel

$$\text{div}(\vec{A}) = \frac{\partial A_x}{\partial x} + \frac{\partial A_y}{\partial y} + \frac{\partial A_z}{\partial z}$$

$$\overrightarrow{\text{rot}}(\vec{A}) = \left(\frac{\partial A_z}{\partial y} - \frac{\partial A_y}{\partial z} \right) \vec{u}_x + \left(\frac{\partial A_x}{\partial z} - \frac{\partial A_z}{\partial x} \right) \vec{u}_y + \left(\frac{\partial A_y}{\partial x} - \frac{\partial A_x}{\partial y} \right) \vec{u}_z$$