



QUESTIONNAIRE DE CONNAISSANCES

Physique 2nde année

Ce document propose une synthèse des principales connaissances de physique 2nde année. La restitution de vocabulaire et de formule ne suffit pas à réussir : elles sont simplement un socle élémentaire de définitions et de lois qu'il faut mettre en œuvre lors de phases de révisions actives (résolution d'exercices et problèmes).

Mécanique

▷ **Question 1** : Schématiser le franchissement d'un dioptre par un rayon lumineux en faisant figurer les angles appropriés, puis énoncer les lois de Snell-Descartes.

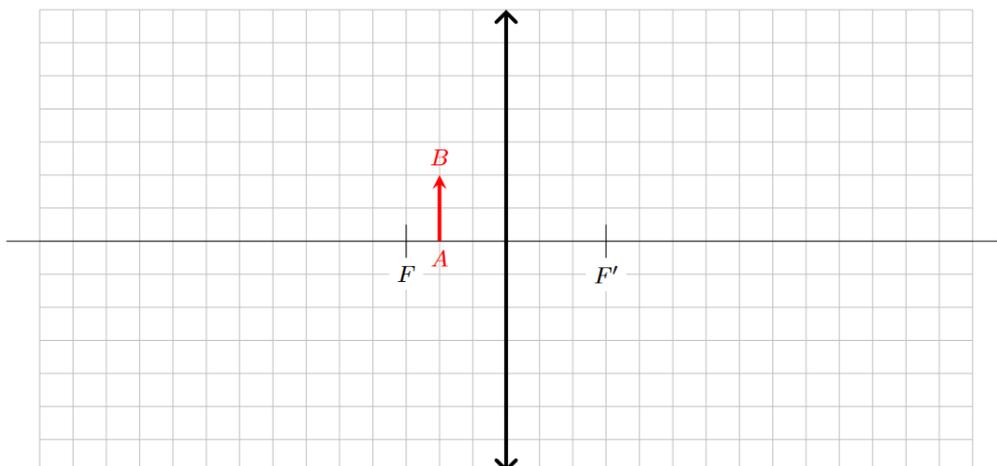
▷ **Question 2** : Les sources réelles les plus proches du modèle de source monochromatique sont :

- les solides incandescents les lasers les lampes à décharges les sources ponctuelles

▷ **Question 3** : Un rayon lumineux se propage dans un milieu à 60% de la vitesse de la lumière dans le vide. L'indice de réfraction qui lui est associé vaut :

- 1,33 1,67 0,60 1,00

▷ **Question 4** : Construire l'image $\overline{A'B'}$ de l'objet \overline{AB} à travers la lentille.



▷ **Question 5** : On forme l'image d'un objet à travers une lentille de centre optique O . L'objet est situé à une distance $\overline{OA} = 15 \text{ cm}$ et son image se forme à une distance $\overline{OA'} = -12 \text{ cm}$. La vergence de la lentille vaut :

- 15δ
 -15δ
 $+0,15\delta$
 $-0,15\delta$

▷ **Question 6** : On forme l'image d'un point objet A à travers un miroir plan. La rayon émergent du miroir semble provenir :

- du projeté orthogonal de A sur le miroir
 du symétrique de A par rapport au miroir
 du symétrique de A par rapport à la normale

Électronique analogique

▷ **Question 7** : Donner l'expression des caractéristiques courant-tension d'un condensateur idéal de capacité C et d'une bobine idéale d'inductance L en précisant les unités de chaque grandeur :

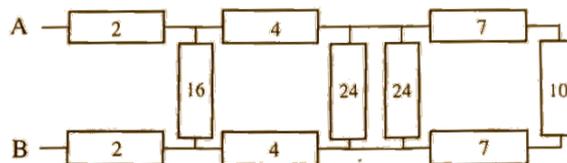
▷ **Question 8** : L'énergie emmagasinée dans une bobine d'inductance $L = 1 \text{ mH}$ traversée par un courant d'intensité $I = 1 \text{ A}$ vaut :

- $0,5 \text{ J}$
 $0,5 \text{ mJ}$
 1 J
 1 mJ

▷ **Question 9** : La capacité d'un condensateur portant une charge Q sous une tension U vérifie :

- $C = Q/U$
 $C = U \times Q$
 $C = Q \times U$
 $C = U/Q$

▷ **Question 10** : Déterminer le dipôle AB équivalent à l'ensemble de conducteurs ohmiques suivant, sur lesquels la valeur de résistance est inscrite en ohms :



▷ **Question 11** : Établir l'équation différentielle régissant le comportement d'un circuit RC série en réponse à un échelon de tension :

▷ **Question 12** : L'intensité traversant un condensateur est une fonction du temps :

- continue discontinue

▷ **Question 13** : La tension aux bornes d'une bobine est une fonction du temps :

- continue discontinue

▷ **Question 14** : Soit K une constante réelle et $m i' + ni = 4$ une équation différentielle d'ordre 1. La solution de l'équation différentielle homogène s'exprime :

- $i(t) = K e^{-t/\tau}$ avec $\tau = n/m$ $i(t) = K e^{-t/\tau}$ avec $\tau = m/n$
 $i(t) = e^{-t/\tau}$ avec $\tau = RC$ $i(t) = K e^{-mt/n} + 4$

▷ **Question 15** : Le facteur de qualité Q d'un oscillateur harmonique vérifie :

- $Q < 1/2$ $Q = 1/2$ $Q > 1/2$ $Q = \infty$

▷ **Question 16** : Une solution pseudo-périodique $h(t)$ d'une équation différentielle linéaire homogène d'ordre 2 sous forme canonique s'exprime :

- $h(t) = e^{-Qt/\omega_0} (A \cos(\omega_0 t) + B \sin(\omega_0 t))$ $h(t) = A \cos(\omega_0 t) + B \sin(\omega_0 t)$
 $h(t) = A e^{\omega t} + B e^{-\omega t}$ $h(t) = A e^{\omega_0 t} + B e^{-\omega_0 t}$

▷ **Question 17** : Donner, en justifiant votre réponse, les comportements asymptotiques d'une bobine idéale en régime sinusoïdal forcé :

▷ **Question 18** : Pour une pulsation ω , on lit une ordonnée de -10 dB sur un diagramme de Bode en gain d'un filtre. Le rapport des amplitudes des signaux d'entrée et de sortie est donc de l'ordre de :

- 10% 30% 50% 80%

▷ **Question 19** : Identifier la fonction de transfert canonique d'un filtre passe-bas du premier ordre :

- $\underline{H}(x) = H_0 \frac{1}{1 + jx}$ $\underline{H}(x) = H_0 \frac{jx}{1 + jx}$ $\underline{H}(x) = H_0 \frac{-jx}{1 + jx}$ $\underline{H}(x) = H_0 \frac{1}{1 - jx}$

▷ **Question 20** : Exprimer, en justifiant les étapes, l'impédance équivalente d'une circuit RLC série :

▷ **Question 21** : La tension aux bornes du condensateur dans un circuit RLC série en régime sinusoïdal forcé

vérifie $u_c = \frac{E}{\sqrt{f(x)}}$ où $f(x)$ une fonction de dérivée nulle en $x = 0$ et en $x = \sqrt{1 - \frac{2}{Q^2}}$. Il y a résonance si :

- $Q = 0$ $Q = \frac{1}{\sqrt{2}}$ $Q > \frac{1}{\sqrt{2}}$ $Q = +\infty$

▷ **Question 22** : La bande passante Δf d'un circuit linéaire du deuxième ordre de fréquence de résonance f_0 et de facteur de qualité Q s'exprime :

- $\Delta f = \frac{f_0}{Q}$ $\Delta f = Qf_0$ $\Delta f = \frac{Q}{f_0}$ $\Delta f = f_0 Q^2$

Phénomènes ondulatoires

▷ **Question 23** : Donner la définition d'un signal.

▷ **Question 24** : Le signal $s(x, t) = S_0 \cos(\omega t - kx)$ se propage :

- selon les x croissants selon les x décroissants à la vitesse ω/k à la vitesse k/ω

▷ **Question 25** : L'onde associée au signal $s(x, t) = \frac{S_0}{r} \cos(\omega t - kr)$ est :

- progressive plane sphérique harmonique

▷ **Question 26** : La figure suivante est une figure :



- de diffraction de dispersion de diffusion d'interférences

▷ **Question 27** : Deux fentes d'épaisseur $a = 0,2$ mm et séparées d'une distance $b = 1,0$ mm sont éclairées par un laser et une image est obtenue sur un écran. Le rapport de la taille de la tâche de diffraction sur l'interfrange de la figure d'interférences vaut :

- 0 0,2 5 $+\infty$

Mécanique du point

▷ **Question 28** : Donner les éléments cinématiques (vecteurs position, vitesse et accélération) d'un point A dans un référentiel \mathcal{R} d'origine O muni d'un système de coordonnées cylindriques (r, θ, z) :

▷ **Question 29** : La trajectoire d'un mouvement uniformément accéléré peut être une portion :

- de droite de cercle de parabole d'ellipse

▷ **Question 30** : Soit A et B deux points de l'axe (Oz) de cote $z_A = 2$ et $z_B = 1$. Le travail d'une force $\vec{F} = -z^3 \vec{e}_z$ le long du segment AB vaut :

- 3,75 N 3,75 J -3,75 J -3,75 N

▷ **Question 31** : Donner l'expression de la puissance d'une force et du travail élémentaire d'une force :

▷ **Question 32** : Un ressort de raideur $k = 20 \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$ de longueur à vide $\ell_0 = 0,1 \text{ m}$ est étiré d'une longueur $\Delta\ell = 2 \text{ cm}$. La norme de la force de rappel vaut :

- 3,8 N 2,4 N 1,6 N 0,4 N

▷ **Question 33** : Énoncer avec précision le principe fondamental de la dynamique :

▷ **Question 34** : L'énergie cinétique d'une objet de masse 750 g animé d'une vitesse de 10 km/h vaut :

- 2,9 J 37,5 J 486 J 37,5 kJ

▷ **Question 35** : L'énergie potentielle E_p associée à une force conservative \vec{F}_c unidimensionnelle vérifie :

- $F_c = \frac{dE_p}{dx}$ $F_c = -\frac{dE_p}{dt}$ $F_c = -\frac{dE_p}{dx}$ $\vec{F}_c = -\frac{dE_p}{dx}$

▷ **Question 36** : Énoncer avec précision le théorème du moment cinétique :

▷ **Question 37** : Le moment cinétique d'un point de masse $m = 1,0 \text{ kg}$ situé à une distance fixe $d = 1,0 \text{ m}$ d'un axe autour duquel il tourne à la vitesse angulaire uniforme $\omega = 2,0 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$ vaut :

- 2,0 $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$ 4,0 $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$ 2,0 $\text{g}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$ 4,0 $\text{g}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$

▷ **Question 38** : Dans un mouvement à force centrale, le moment cinétique est :

- colinéaire à la force orthogonale au plan de l'orbite
 nul à chaque instant indépendant du temps

Thermodynamique

▷ **Question 39** : Définir une grandeur intensive et en donner deux exemples :

▷ **Question 40** : Un système thermodynamique qui n'échange ni matière ni énergie avec le milieu extérieur est qualifié de système :

- ouvert isolé fermé pseudo-isolé

▷ **Question 41** : La taille caractéristique de l'échelle mésoscopique est :

- 10^5 nm 10^4 Å 10^{-7} m 10^{-2} μm

▷ **Question 42** : Énoncer avec précision le premier principe de la thermodynamique en définissant chaque grandeur introduite :

▷ **Question 43** : Un échantillon de gaz parfait de volume $V = 1$ L à la pression $P = 1$ bar subit une transformation isobare au cours de laquelle son volume double. Le travail reçu vaut :

- 10^1 J 10^2 J 10^3 J 10^4 J

▷ **Question 44** : La capacité thermique à pression constante d'un système s'exprime :

- $C_p = \left. \frac{\partial H}{\partial P} \right|_T$ $C_p = \left. \frac{\partial U}{\partial P} \right|_T$ $C_p = \left. \frac{\partial H}{\partial T} \right|_P$ $C_p = \left. \frac{\partial H}{\partial P} \right|_P$

▷ **Question 45** : Énoncer avec précision le second principe de la thermodynamique en définissant chaque grandeur introduite :

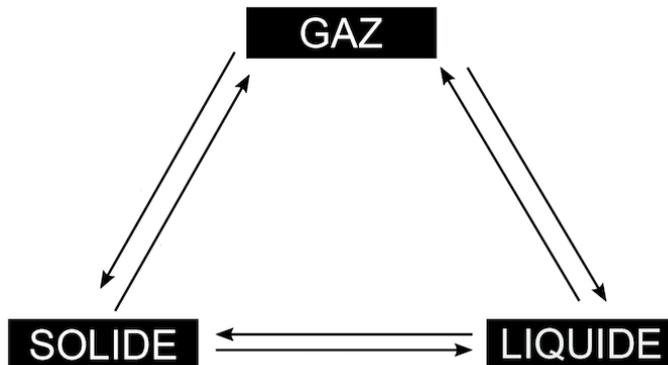
▷ **Question 46** : Un système thermostaté à la température $T = 300 \text{ K}$ reçoit un transfert thermique $Q = 300 \text{ J}$ de la part du milieu extérieur. L'entropie échangée :

- vaut $-1 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$ vaut $1 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$ est supérieure à $1 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$ est supérieure à $-1 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$

▷ **Question 47** : La variation d'enthalpie ΔH d'un système subissant une transformation isobare vérifie :

- $\Delta H = Q$ $\Delta H = -Q$ $\Delta H = 0$ $\Delta H > Q$

▷ **Question 48** : Légender chaque flèche du schéma suivant :



▷ **Question 49** : Dans un diagramme (P, V) , une transformation isotherme de gaz parfait coïncide avec une fonction :

- linéaire de pente positive linéaire de pente négative inverse exponentielle décroissante

▷ **Question 50** : On considère le cycle dans un diagramme (P, V) d'une machine thermique. L'aire sous la courbe orientée correspond vaut :

- le travail W le transfert thermique Q l'entropie échangée S_{ech} zéro

Mécanique du solide

▷ **Question 51** : Énoncer le théorème de l'énergie cinétique appliqué à un solide en rotation autour d'un axe fixe en précisant les grandeurs introduites :

▷ **Question 52** : Identifier l'expression possible du moment d'inertie d'un solide de masse m et de rayon R .

$\frac{5}{6}m/R^2$ $R^2\frac{m}{6}$ $\frac{2}{3}m^2R$ $\frac{1}{3}R^2/m$

▷ **Question 53** : Sur un solide en rotation autour d'un axe fixe à la vitesse angulaire de $30 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$, un point est animé d'une vitesse de $10 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Déterminer sa distance à l'axe de rotation :

33 cm 1,2 m 9 cm 0,3 m

Électromagnétisme

▷ **Question 54** : Donner l'expression de la force de Lorentz en précisant le nom et l'unité de chaque grandeur introduite :

▷ **Question 55** : L'ordre de grandeur du champ magnétique terrestre est de :

$10 \mu\text{T}$ 10 T 10 nT $0,1 \mu\text{T}$

▷ **Question 56** : Énoncer la loi de Lenz et la loi de Faraday en précisant le nom et l'unité de chaque grandeur introduite :

▷ **Question 57** : Une spire rectangulaire de 5 cm de côté baigne dans champ magnétique uniforme d'intensité 0,1 mT orienté perpendiculaire à sa surface. Calculer le flux magnétique du champ à travers la spire :

- 785 μW 250 μW 0 W 2,5 W

▷ **Question 58** : Le coefficient de proportionnalité entre l'intensité du courant électrique traversant un circuit et le flux qu'il génère sur le circuit s'appelle :

- inductance propre inductance mutuelle force électromotrice inductance magnétique

Physique quantique

▷ **Question 59** : Donner l'expression de la longueur d'onde de De Broglie en précisant le nom et l'unité de chaque grandeur introduite :

▷ **Question 60** : Un électron de masse $m = 10^{-31}$ kg possède une énergie cinétique $E_c = 10^{-27}$ J. Il se produira un phénomène de diffraction s'il franchi un obstacle dont la dimension est de l'ordre de :

- 1 mm 0,1 mm 10 μm 100 nm