

# Recueil de formules : Physique

## Mécanique

Vitesse moyenne	$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$	Unité : $\text{m s}^{-1}$
Accélération moyenne	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	Unité : $\text{m s}^{-2}$
Equations horaires des mouvements uniformément accélérés	$v = v_0 + at$ $s = s_0 + v_0 t + \frac{a}{2} t^2$	
Force	$F = m a$	
Force élastique	$F = -k \Delta s$	$k$ : raideur du ressort

## Quantité de mouvement

Définition	$p = m v$	Unité : $\text{kg m s}^{-1}$
	$F \Delta t = m \Delta v$	pour $m$ constante
	$F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$	

## Travail et Energie

	$W = F \Delta s$	Unité : joule J $1\text{J} = 1\text{Nm} = 1\text{kg m}^2 \text{s}^{-2}$
Energie cinétique	$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m v^2$	
Changement de l'énergie cinétique	$\Delta E_{\text{kin}} = \Delta \left( \frac{m v^2}{2} \right) = W$	
Energie d'un ressort initialement non allongé	$W = \Delta E = \frac{1}{2} F \Delta s = \frac{k}{2} (\Delta s)^2$	
Energie potentielle gravitationnelle	$\Delta E_{\text{pot}} = -F \Delta s = m g h$	dans un champs uniforme
	$E_{\text{pot}} = -G \frac{m_1 m_2}{r}$	dans un champs gravitationnelle radial
Energie potentielle électrique	$E_{\text{pot}} = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi \epsilon_0 r}$	
Energie mécanique d'une charge Q2 (Q1) en orbite autour d'une charge Q1 (Q2)	$E_{\text{mech}} = \frac{Q_1 Q_2}{8\pi \epsilon_0 r}$	
Electronvolt		Unité : eV Energie équivalente à celle d'un électron accéléré depuis le repos sous un tension de 1 V

## Mouvement circulaire uniforme

Angle	$\theta = d/r$	Unité : rad (radian) $d$ : arc, $r$ : rayon
Vitesse angulaire	$\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t} = \frac{v}{r}$	Unité : $\text{rad s}^{-1}$ ou $\text{s}^{-1}$
Période	$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{f}$	
Accélération centipède	$a_{\text{cent}} = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$	
Force centipède	$F_{\text{cent}} = \frac{m v^2}{r} = m \omega^2 r$	

## Mouvement harmonique

Définition	$F = -k x$ $x = A \sin(\omega t)$	
Vitesse	$v = A \omega \cos(\omega t)$	
Accélération	$a = -A \omega^2 \sin(\omega t) = -\omega^2 x$	avec $\omega = 2\pi f = 2\pi/T$
Energie	$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2$	

## Gravitation

Force gravitationnelle	$F_G = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$	G: constante gravitationnelle universelle
------------------------	-------------------------------	---

**Electricité et magnétisme**

Intensité du champ électrique	$E = \frac{F}{Q}$	Unité : $1 \text{ NC}^{-1} = 1 \text{ V m}^{-1}$
Travail dans un champ électrique	$W_{AB} = Q \Delta U = Q (U_A - U_B)$	
Potentiel électrique	$U_A = \frac{E_A}{Q}$	
Intensité du champ électrique due à une charge ponctuelle	$E = \frac{Q}{4\pi \epsilon r^2}$	$\epsilon$ : Unité : $\text{F m}^{-1}$ Permittivité du milieu ou l'expérience a lieu
Force entre deux charges ponctuelles	$F = E Q = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi \epsilon r^2}$	
Capacité	$C = \frac{Q}{U}$	Unité : farad F $1 \text{ F} = 1 \text{ C V}^{-1}$
Capacité d'un condensateur plan	$C = \epsilon \frac{A}{d}$	
Energie emmagasinée dans un condensateur chargé	$E = \frac{Q}{2} U = \frac{C}{2} U^2 = \frac{Q^2}{2C}$	
Branchement parallèle	$C = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$	
Branchement série	$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$	
Constante de temps	$T = RC$	
Induction magnétique ou Densité du Flux magnétique	$B = \frac{F}{I \Delta L \sin \theta}$	Unité : tesla T $1 \text{ T} = 1 \text{ N A}^{-1} \text{ m}^{-1}$
Induction magnétique induite par un solénoïde	$B = \mu \frac{NI}{L}$	Perméabilité $\mu = \mu_r \mu_0$ $\mu_0 = 4\pi 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$
Force de Lorentz	$F_L = B q v \sin \theta$	
Flux magnétique	$\Phi = BA$ où $B \perp A$	Unité : weber Wb $1 \text{ Wb} = 1 \text{ T m}^2 = 1 \text{ V s}$
Force électromotrice induite	$U = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -\frac{A \Delta B}{\Delta t} = B v l$	
Inductance et inductance mutuelle	Symbole $L, M$	Unité : henry H $1 \text{ H} = 1 \text{ V s A}^{-1} = 1 \text{ Wb A}^{-1}$
dans un circuit	$U \propto \frac{d\Phi}{dt} = -L \frac{dl}{dt}$	
entre deux circuits	$U \propto \frac{d\Phi}{dt} = -M \frac{dl}{dt}$	

**Ondes**

Onde progressive	$y = A \sin \left[ 2\pi \left( \frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \right]$	
Indice de réfraction d'un milieu	$n = \frac{c}{c'}$	Vitesse de propagation de l'onde dans ... $c$ : ... le vide $c'$ : ... le milieu
Différence de marche	$\delta =  PA - PB $	Unité : mètre m $\delta$ dans un point P, où A et B sont les positions de deux sources cohérentes
Effet Doppler	$\frac{\Delta f}{f} = \frac{v}{c}, v \ll c$	$v$ : vitesse d'approche $c$ : vitesse de propagation de l'onde

**Mécanique quantique**

Travail d'extraction	$W_0$	Unité : joule J La quantité minimum d'énergie nécessaire pour arracher un électron de la surface d'un métal donné
Energie d'un photon	$E = hf$	$h$ : constante de Planck
Quantité de mouvement d'un photon	$p = \frac{h}{\lambda}$	
Longueur d'onde de De Broglie	$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$	
Unité de masse atomique	Symbole u	$1 \text{ u} = 1/12$ de la masse d'un atome de carbone-12
Equivalence masse-énergie	$E = mc^2$	
Energie de liaison	$E = -\Delta m c^2$	

**Radioactivité**

Activité	$A = -\frac{dN}{dt}$	Unité : becquerel Bq $1 \text{ Bq} = 1 \text{ s}^{-1}$
Constante radioactive	$\lambda = \frac{A}{N} = -\frac{1}{N} \frac{dN}{dt}$	Unité : $\text{s}^{-1}$

## **Notes à joindre au recueil de formules de physique**

**Octobre 2020**

### **Objectif**

Ce recueil de formules est destiné à servir d'aide-mémoire aux élèves, afin de faciliter la vérification de la compréhension et de l'application des concepts à la lumière du système de notation basé sur les compétences.

Il se rapporte au programme actuel S6-S7 portant la référence 1998-D-45 Programme de Physique en 6<sup>ème</sup> et 7<sup>ème</sup> années.

Cette liste de formules n'est pas exhaustive. D'autres formules, ou des versions alternatives des formules données, peuvent être utilisées par les étudiants, le cas échéant.

### **Notation**

Il est reconnu que les différents systèmes nationaux utilisent une variété de symboles et de notations ayant la même signification. La notation choisie pour ce recueil de formules est conforme au programme de S6 S7.

### **Utilisation autorisée**

Ce recueil est destiné à tous les élèves de S6 et S7 du cours de physique, tout au long de leurs 2 années d'études.

Il est recommandé aux enseignants de parcourir ce document en classe afin de familiariser les élèves avec la mise en page et le contenu, en signalant les différences de notation avec celles utilisées en classe.

Les élèves peuvent avoir accès au recueil lors des contrôles en classe, à la discrétion de l'enseignant.

Des copies propres sur papier de couleur seront distribuées à tous les élèves pour tous les examens de physique en S6 et S7, y compris les examens du Pre-Bac et les examens écrits et oraux du Baccalauréat européen.