



AP Première – 2018-2019

Intervenants : M. VINCENT – Mme PONTIER

Public : première S (toutes spécialités)

Domaine : Sciences physiques - Chimie

Sujet traité : système international d'unités - Conversions

Notions abordées :

- Grandeurs fondamentales / dérivées
- Systèmes d'unités

Durée : 3 heures (3 séances)

Déroulé :

- Cours
- Exercices

Partie 1

Grandeurs fondamentales / dérivées

Partie 1 - Grandeurs fondamentales / dérivées

1 – DEFINITION

On appelle **grandeur physique** toute propriété de la science de la nature qui peut être **quantifiée** par la mesure ou le calcul, et dont les différentes valeurs possibles s'expriment à l'aide d'un nombre. Ce nombre est souvent (mais pas toujours) accompagné d'une **unité de mesure**.

Exemples de grandeurs physiques

Grandeur	vitesse	Tension électrique	énergie	volume	Débit volumique	Débit massique
unité	$m \cdot s^{-1}$	V	J	m^3	$m^3 \cdot s^{-1}$	$kg^3 \cdot s^{-1}$

On remarque par ailleurs que certaines grandeurs physiques sont dites « fondamentales » et d'autres dites « dérivée ». Ex. : *la vitesse est une « composition » de distance et de temps, c'est une grandeur dérivée.*

Partie 1 - Grandeurs fondamentales / dérivées

2 – GRANDEURS FONDAMENTALES

On montre que la physique toute entière se résume à **7 grandeurs fondamentales** et pas une de plus (en tout cas pour le moment) ; toutes les autres, très nombreuses, sont donc des **grandeurs dérivées**.

	Mécanique			Electrique	Chimique	Optique	Thermodynamique
Grandeur	Longueur	Masse	Temps	Intensité électrique	Quantité de matière	Intensité lumineuse	Température thermodynamique
Nom	L, d, x	m	t	I	Q, q, C	μ	T, t
Dimension	L	M	T	I	N	J	Θ
Unité (MKS)	<i>m</i>	<i>kg</i>	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>mol</i>	<i>Cd</i>	<i>K</i>



Chaque grandeur fondamentale possède une définition bien précise (voir Internet pour aller plus loin).

Partie 1 - Grandeurs fondamentales / dérivées

Grandeurs	Symboles	Unités légales (MKS)		Principales unités secondaires rencontrées
Grandeurs géométriques				
Longueur / position	l, d, λ	Mètre	m	mm cm Å
Aire	S, s	Mètre carré	m^2	mm^2 cm^2
Volume	V, v	Mètre cube	m^3	l
Angle plan	α, β, φ	radian	rad	deg

Partie 1 - Grandeurs fondamentales / dérivées

Grandeurs	Symboles	Unités légales (MKS)		Principales unités secondaires rencontrées
Grandeurs mécaniques				
Temps, durée	t	Seconde	s	μs ms min h
Vitesse linéaire	V, v	Mètre par seconde	$m \cdot s^{-1}$	$mm \cdot s^{-1}$ $mm \cdot min^{-1}$ $km \cdot h^{-1}$
Vitesse angulaire	ω	Radian par seconde	$rad \cdot s^{-1}$	$tr \cdot s^{-1}$ $tr \cdot min^{-1}$ $deg \cdot s^{-1}$ $deg \cdot min^{-1}$
Fréquence	f	Hertz	Hz	kHz MHz GHz
Accélération linéaire	a	Mètre par seconde carré	$m \cdot s^{-2}$	$mm \cdot s^{-2}$ g
Accélération angulaire	α	Radian par seconde carré	$rad \cdot s^{-2}$	
Masse	M, m	Kilogramme	kg	T
Masse volumique	ρ	Kilogramme par mètre cube	$kg \cdot m^{-3}$	$g \cdot l^{-1}$
Débit volumique	Q, Q_v	Mètre cube par seconde	$m^3 \cdot s^{-1}$	$m^3 \cdot min^{-1}$ $l \cdot min^{-1}$ $l \cdot h^{-1}$ $l \cdot s^{-1}$

Partie 1 - Grandeurs fondamentales / dérivées

Grandeurs	Symboles	Unités légales (MKS)		Principales unités secondaires rencontrées
Grandeurs mécaniques (suite)				
Force	F	Newton	N	mN daN kN
Couple	C, M	Newton mètre	$N \cdot m$	$daN \cdot m$ $N \cdot mm$
Pression, contrainte	P, p, σ, τ	Pascal	Pa	MPa GPa bar
Raideur d'un ressort	k	Newton par mètre	$N \cdot m^{-1}$	$N \cdot mm^{-1}$
Grandeurs thermiques				
Température	T, θ	Kelvin	K	$^{\circ}C$ $^{\circ}F$

Partie 1 - Grandeurs fondamentales / dérivées

Grandeurs	Symboles	Unités légales (MKS)		Principales unités secondaires rencontrées
Grandeurs électriques et magnétiques				
Quantité d'électricité (ou charge électrique)	Q	Coulomb	C	$A \cdot h$
Tension	U, V	Volt	V	mV kV
Intensité	i, I	Ampère	A	mA
Résistance	R	Ohm	Ω	$k\Omega$
Conductance	G	Siemens	S	
Champ électrique	E	Volt par mètre	$V \cdot m^{-1}$	
Champ magnétique	B	Tesla	T	
Capacité	C	Farad	F	μF pF
Inductance	L	Henry	H	mH

Partie 1 - Grandeurs fondamentales / dérivées

Grandeurs	Symboles	Unités légales (MKS)		Principales unités secondaires rencontrées
Grandeurs énergétiques				
Energie, Travail	E, W	Joule	J	MJ cal Cal $W \cdot h$ $kW \cdot h$ $W \cdot s$
Puissance	P	Watt	W	mW MW GW Cv
Rendement	η	-	-	-

Partie 1 - Grandeurs fondamentales / dérivées

multiples de l'unité			sous-multiples de l'unité		
préfixe	symbole	valeur	préfixe	symbole	valeur
déca	da	10	déci	d	10^{-1}
hecto	h	10^2	centi	c	10^{-2}
kilo	k	10^3	milli	m	10^{-3}
méga	M	10^6	micro	μ	10^{-6}
giga	G	10^9	nano	n	10^{-9}
téra	T	10^{12}	pico	p	10^{-12}
péta	P	10^{15}	femto	f	10^{-15}
exa	E	10^{18}	atto	a	10^{-18}

Partie 2

Systemes d'unités

Partie 2 – Systèmes d'unités

Définition :

Un système d'unités de mesure est défini par un choix conventionnel de grandeurs de base auxquelles sont associées des unités.

Exemples :

Système **CGS** (trois grandeurs et unités)

→ **grandeurs de base** : longueur, masse, temps

→ **unités** : centimètre, gramme, seconde

Système **MKSA** (quatre grandeurs et unités)

→ **grandeurs de base** : longueur, masse, temps, intensité électrique

→ **unités** : mètre, kilogramme, seconde, ampère

Système **SI** (sept grandeurs et unités)

→ **grandeurs de base** : longueur, masse, temps, intensité électrique, température thermodynamique, quantité de matière, intensité lumineuse

→ **unités** : mètre, kilogramme, seconde, ampère, kelvin, mole, candela

Partie 2 – Systèmes d’unités

Système **SI** (sept grandeurs et unités)

→ **grandeurs de base** : longueur, masse, temps, intensité électrique, température thermodynamique, quantité de matière, intensité lumineuse

→ **unités** : mètre, kilogramme, seconde, ampère, kelvin, mole, candela

	Mécanique			Electrique	Chimique	Optique	Thermodynamique
Grandeur	Longueur	Masse	Temps	Intensité électrique	Quantité de matière	Intensité lumineuse	Température thermodynamique
Nom	L, d, x	m	t	I	Q, q, C	μ	T, t
Dimension	L	M	T	I	N	J	Θ
Unité (MKS)	<i>m</i>	<i>kg</i>	<i>s</i>	<i>A</i>	<i>mol</i>	<i>Cd</i>	<i>K</i>

Partie 2 – Systèmes d’unités

Systèmes métriques : **CGS MKSA SI**

Systèmes anglo-saxons :

Tableau 3 : Unités anglo-saxonnes et facteurs de conversion (adaptée de Baléo et al, 2003)

Grandeur	Unité anglo-saxonne	Facteur de conversion pour l'unité SI ou usuelle
Longueur	1 mile nautique	1,852 km
	1 mile (mi)	1,609 km
	1 yard (yr)	0,9144 m
	1 foot (ft)	0,3048 m
	1 inch (in)	2,54 cm
Surface	1 acre	4046 m ²
	1 square yard (yd ²)	0,8361 m ²
	1 square foot (ft ²)	0,0929 m ²
	1 square inch (in ²)	645,16 mm ²
Volume	1 cubic yard (yd ³)	0,7645 m ³
	1 barrel (bbl)	158,987 L
	1 cubic foot (ft ³)	28,3 L
	1 UK gallon (UK gal)	4,546 L
	1 US gallon (US gal)	3,785 L
	1 UK fluid ounce (UK fl oz)	28,41 cm ³
	1 US fluid ounce (US fl oz)	29,57 cm ³
1 cubic inch (in ³)	16,387 cm ³	
Masse	1 UK ton	1016 kg
	1 US ton	907 kg
	1 pound (lb ou lbm)	0,453 kg
	1 ounce (oz troy)	31,10 g
	1 ounce (oz av)	28,34 g
1 grain (gr)	64,79 mg	
Température	1 degré Fahrenheit (°F)	$\frac{5}{9} (°F - 32) = °C$
Énergie, travail	1 British thermal unit (Btu)	1,055 kJ soit 0,293 Wh
	1 erg	10 ⁻⁷ J

Partie 2 – Systèmes d'unités

Les unités hors Système International

Les unités en usage avec le Système International et reconnues comme pouvant être utilisées conjointement avec les unités SI :

Noms	Symboles	Valeurs en unités S.I.
minute 🔍	min	60 s
heure 🔍	h	3600 s
jour 🔍	d, j	86 400 s
tour 🔍	tr	2π rad
grade 🔍, gon	gr, gon	$(\pi/200)$ rad
degré 🔍	°	$(\pi/180)$ rad
minute d'angle 🔍	,	$(\pi/10\,800)$ rad
seconde d'angle 🔍	''	$(\pi/648\,000)$ rad
litre 🔍	l, L	10^{-3} m ³
tonne 🔍	t	10^3 kg
électronvolt 🔍	eV	$1,602\,177\,33 \cdot 10^{-19}$ J
unité de masse atomique 🔍	u	$1,660\,540\,2 \cdot 10^{-27}$ kg
unité astronomique 🔍	(*)	$149\,600 \cdot 10^6$ m
parsec 🔍	pc	$30\,857 \cdot 10^{12}$ m

Partie 2 – Systèmes d'unités

Les unités maintenues avec le Système International

Noms	Symboles	Valeurs en unités S.I.
mille marin 🔍		1852 m
noeud 🔍		$(1852/3600) \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
angström 🔍	Å	10^{-10} m
are 🔍	a	10^2 m^2
hectare 🔍	ha	10^4 m^2
barn 🔍	b	10^{-28} m^2
bar 🔍	bar	10^5 Pa
atmosphère normale 🔍	atm	101325 Pa
gal 🔍	Gal	$10^{-2} \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
curie 🔍	Ci	$3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$
röntgen 🔍	R	$2,58 \cdot 10^{-4} \text{ C}\cdot\text{kg}^{-1}$
rad 🔍	rad	10^{-2} Gy
rem 🔍	rem	10^{-2} Sv

Partie 2 – Systèmes d'unités

Quelques conversions....

* **Temps :** $1 \text{ min} \equiv 60 \text{ s}$ $1 \text{ h} \equiv 60 \text{ min} \equiv 3600 \text{ s}$ $1 \text{ j} \equiv 24 \text{ h} \equiv 1440 \text{ min} \equiv 68400 \text{ s}$



Jour sidéral : durée que met une planète pour faire un tour sur elle-même (par rapport au point vernal).

Le jour sidéral terrestre dure 23 h 56 min 4,1 s.

* **Vitesse linéaire :** $v \text{ (m}\cdot\text{s}^{-1})} \equiv \frac{V \text{ (km}\cdot\text{h}^{-1})}{3,6}$ $V \text{ (km}\cdot\text{h}^{-1})} \equiv 3,6 \times v \text{ (m}\cdot\text{s}^{-1})$

* **Vitesse angulaire :** $\omega \text{ (rad}\cdot\text{s}^{-1})} \equiv \frac{2\pi \cdot N \text{ (tr}\cdot\text{min}^{-1})}{60}$ $\omega \text{ (rad}\cdot\text{s}^{-1})} \equiv 2\pi \cdot n \text{ (tr}\cdot\text{s}^{-1})$

* **Masse :** $1 \text{ T} \equiv 1000 \text{ kg}$

* **Volume :** $1 \text{ m}^3 \equiv 1000 \text{ l}$ $1 \text{ l} \equiv \frac{1}{1000} \text{ m}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$

* **Pression :** $1 \text{ bar} \equiv 10^5 \text{ Pa}$ $1 \text{ MPa} \equiv 10^6 \text{ Pa}$ $1 \text{ bar} \equiv 0,1 \text{ MPa}$

* **Température :** $T \text{ (}^\circ\text{C)} \equiv T \text{ (K)} + 273,16$ $T \text{ (}^\circ\text{F)} \equiv 1,8 \cdot T \text{ (}^\circ\text{C)} + 32$

* **Energie :** $1 \text{ W} \cdot \text{h} \equiv 3600 \text{ J}$ $1 \text{ J} \equiv 2,78 \cdot 10^{-4} \text{ W} \cdot \text{h}$

$1 \text{ cal} \equiv 4,18 \text{ J}$ $1 \text{ Cal} \equiv 1000 \text{ cal} \equiv 1 \text{ kcal}$

cal = petite calorie et *Cal* = grande calorie – vieilles unités utilisées aujourd'hui en diététique.

EXERCICES

Exercices de **conversion d'unités**

LONGUEURS



$$5 \text{ m} = \dots\dots\dots \text{ cm}$$

$$6 \text{ dm} = \dots\dots\dots \text{ cm}$$

$$9 \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ mm}$$

$$10 \text{ dm} = \dots\dots\dots \text{ cm}$$

$$34 \text{ m} = \dots\dots\dots \text{ cm}$$

$$105 \text{ dm} = \dots\dots\dots \text{ mm}$$

Exercices de **conversion d'unités**

LONGUEURS



$$80 \text{ m} = \dots\dots\dots \text{ cm}$$

$$9 \text{ hm} = \dots\dots\dots \text{ m}$$

$$55 \text{ m} = \dots\dots\dots \text{ cm}$$

$$5 \text{ km} = \dots\dots\dots \text{ hm}$$

$$78 \text{ hm} = \dots\dots\dots \text{ dm}$$

$$23 \text{ m} = \dots\dots\dots \text{ mm}$$

$$353 \text{ m} = \dots\dots\dots \text{ cm}$$

$$21 \text{ km} = \dots\dots\dots \text{ m}$$

Exercices de **conversion d'unités**

LONGUEURS



$$6\ 000\ \text{m} = \dots\dots\dots \text{dam}$$

$$300\ \text{mm} = \dots\dots\dots \text{cm}$$

$$450\ \text{cm} = \dots\dots\dots \text{m}$$

$$758\ \text{hm} = \dots\dots\dots \text{km}$$

$$2\ 5300\ \text{m} = \dots\dots\dots \text{dam}$$

$$453\ \text{hm} = \dots\dots\dots \text{cm}$$

Exercices de **conversion d'unités**

LONGUEURS

4

Lors d'un entraînement, le meilleur sauteur réalise un saut de 2,05 m. Il a ainsi amélioré son record de 6 cm. À quelle hauteur sautait-il avant ?

Exercices de **conversion d'unités**

LONGUEURS

5

Écrire l'unité manquante :

$$8,256 \text{ km} = 8\ 256 \text{ _____}$$

$$256,23 \text{ m} = 25\ 623 \text{ _____}$$

$$32,008 \text{ cm} = 0,32008 \text{ _____}$$

$$1,7 \text{ hm} = 17\ 000 \text{ _____}$$

$$45\ 000 \text{ m} = 45 \text{ _____}$$

$$0,438 \text{ dam} = 43,8 \text{ _____}$$

$$200,07 \text{ m} = 2,0007 \text{ _____}$$

Exercices de **conversion d'unités**

Capacités (volumes) / Masses



$$2 \text{ litres} = \dots\dots\dots \text{ cL}$$

$$5 \text{ litres} = \dots\dots\dots \text{ mL}$$

$$3 \text{ ml} = \dots\dots\dots \text{ cL}$$

$$25 \text{ ml} = \dots\dots\dots \text{ L}$$

$$3,5 \text{ L} = \dots\dots\dots \text{ dL}$$

$$75 \text{ cL} = \dots\dots\dots \text{ L}$$

$$2\ 050 \text{ L} = \dots\dots\dots \text{ hL}$$

$$15\ 000 \text{ dal} = \dots\dots\dots \text{ L}$$

$$2 \text{ L} + 500 \text{ mL} = \dots\dots\dots \text{ mL}$$

$$2 \text{ daL} + 35 \text{ L} = \dots\dots\dots \text{ dL}$$

Exercices de **conversion d'unités**

Capacités (volumes) / Masses



Convertir la capacité d'une cuve de 45 hectolitres en litres.

Exercices de **conversion d'unités**

Capacités (volumes) / Masses



Le médecin prescrit 3 boîtes de 15 ampoules de 5 ml.
Calculer la quantité totale de médicament.
Calculer cette quantité en litres.

Exercices de **conversion d'unités**

Capacités (volumes) / Masses



une baguette de pain pèse 250 g. Calculer sa masse en kilogrammes.

Un cachet de Doliprane contient 125 mg de Paracétamol. Calculer la masse de Paracétamol en grammes.

Une salade pèse 300 grammes. Donner sa masse en kilogrammes.

Un colis pèse 275,35 g. Donner sa masse en kilogrammes.

Un enfant pèse 12,55 kg. Donner sa masse en grammes.

Exercices de **conversion d'unités**

Temps

En secondes : Exemple : 1 minute (min) = 60 secondes (s) 2 min = 2 x 60 = 120 s 3 min = 5 min = 10 min = 15 min = 20 min = 30 min = 45 min = 60 min =	En minutes : Exemple : 1 heure (h) = 60 minutes (min) 2 h = 2 x 60 = 120 min 3 h = 5 h = 10 h = 15 h = 20 h = 30 h = 45 h = 60 h =
--	---

Exercices de **conversion d'unités**

Temps

calculer.

- Le nombre de **minutes** en 1 jour :
- Le nombre de **minutes** en 1 semaine :
- Le nombre de **minutes** en 1 mois de 30 jours :
- Le nombre de **minutes** en 1 année de 365 jours :
- Le nombre de **secondes** en 1 jour :
- Le nombre de **secondes** en 1 semaine :
- Le nombre de **secondes** en 1 mois de 30 jours :
- Le nombre de **secondes** en 1 année de 365 jours :

Exercices de **conversion d'unités**

Temps

Convertir en secondes.	Convertir en minutes.
<p>Exemple :</p> $3 \text{ min} = 3 \times 60 = 180 \text{ s}$ $2 \text{ min } 10 \text{ s} = (2 \times 60) + 10 = 120 + 10 = 130 \text{ s}$	<p>Exemple :</p> $1 \text{ h} = 60 \text{ min}$ $2 \text{ h } 15 \text{ min} = (2 \times 60) + 15 = 120 + 15 = 135 \text{ min}$
5 min =	
5 min 30 s =	3 h 15 min =
10 min 45 s =	5 h 5 min =
26 min 43 s =	5 h 59 min =
59 min 59 s =	8 h 15 min =
1 h =	24 h =
5 h =	3 h 20 min =min
3 h 55 min 14 s =	

Exercices de **conversion d'unités**

Temps

Convertir

$$48 \text{ h} = \dots\dots\dots \text{ j}$$

$$540 \text{ min} = \dots\dots \text{ h}$$

$$24\,000 \text{ s} = \dots\dots\dots \text{ min}$$

Exercices de **conversion d'unités**

14

Temps

a) Un salarié travaille pendant 8 heures les lundi, mardi mercredi, jeudi et 4 heures le vendredi. Quelle est la durée hebdomadaire (par semaine) de son travail ?

b) Sur certains jouets, on lit : « ne convient pas aux enfants de moins de 36 mois ».

À quel âge cela correspond en années ?

Exercices de **conversion d'unités**

Surfaces (aires)

convertir.

$$3 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots\text{cm}^2$$

$$105 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{cm}^2$$

$$0,6 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{dam}^2$$

$$2,5 \text{ dam}^2 = \dots\dots\dots\text{m}^2$$

$$7\,342 \text{ cm}^2 = \dots\dots\dots\text{m}^2$$

$$3,82 \text{ hm}^2 = \dots\dots\dots\text{m}^2$$

$$23 \text{ dm}^2 = \dots\dots\dots\text{mm}^2$$

Exercices de **conversion d'unités**

16

Volumes

Convertir en m³.

59 487 mm ³ =	4,9 km ³ =
25,323 hm ³ =	0,984 dm ³ =
7 354 dm ³ =	97 dm ³ =
3 768 cm ³ =	135 dm ³ =

17

Convertir en litres.

25 dm ³ =	3 ml =
4 000 cm ³ =	250 ml =
5 m ³ =	3,5 m ³ =

Exercices de **conversion d'unités**

Vitesses linéaires

$$V = 50 \text{ km.h}^{-1} = \dots\dots\dots \text{ m.s}^{-1}$$

$$V = 80 \text{ km.h}^{-1} = \dots\dots\dots \text{ m.s}^{-1}$$

$$V = 110 \text{ km.h}^{-1} = \dots\dots\dots \text{ m.s}^{-1}$$

$$V = 130 \text{ km.h}^{-1} = \dots\dots\dots \text{ m.s}^{-1}$$

$$V = 43 \text{ m.s}^{-1} = \dots\dots\dots \text{ km.h}^{-1}$$

$$V = 8,2 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1} = \dots\dots\dots \text{ km.h}^{-1}$$

Exercices de **conversion d'unités**

Angles

1 tr = deg = rad

2 tr = deg = rad

2,8 tr = deg = rad

0,73 tr = deg = rad

12 deg = tr = rad

45 deg = tr = rad

1 rad = tr = deg

π rad = tr = deg

Exercices de **conversion d'unités**

Vitesses angulaires

$$1 \text{ tr.min}^{-1} = \dots\dots\dots \text{tr.s}^{-1}$$

$$1 \text{ tr.min}^{-1} = \dots\dots\dots \text{deg.min}^{-1}$$

$$1 \text{ tr.min}^{-1} = \dots\dots\dots \text{deg.s}^{-1}$$

$$1250 \text{ tr.min}^{-1} = \dots\dots\dots \text{deg.s}^{-1}$$

$$1250 \text{ tr.min}^{-1} = \dots\dots\dots \text{rad.s}^{-1}$$

$$800 \text{ tr.min}^{-1} = \dots\dots\dots \text{rad.s}^{-1}$$

Exercices de **recherches d'unités**

Dans le système d'unités SI,

→ une **longueur** ou une **position** s'exprime en **mètre (m)**

→ une **date** ou une **durée** s'exprime en **seconde (s)**

21

Sachant que la vitesse « v » exprime la variation de position « x » en fonction du temps « t », donner la formule de la vitesse et son unité SI.

22

Sachant que l'accélération « a » exprime la variation de vitesse « v » en fonction du temps « t », donner la formule de l'accélération et son unité SI.

Exercices de **recherches d'unités**

23

La seconde loi de Newton indique que la force « F » subit par un corps est proportionnelle à la masse « m » de ce corps et à l'accélération « a » qu'il aura :

$$F = m \cdot a$$

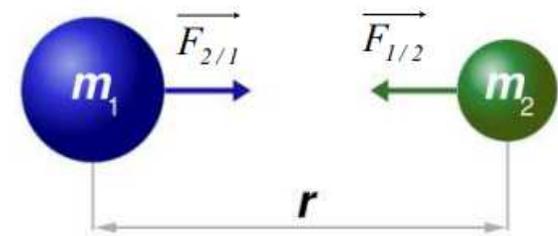
Trouver l'unité SI de la force.

Exercices de **recherches d'unités**

La théorie de la gravitation de Newton (en mécanique classique donc) pose les choses ainsi :

« Deux corps quelconques s'attirent en raison directe de leur masse et en raison inverse du carré de la distance de leurs centres de gravité ».

Cet énoncé donne : $F_{2/1} = F_{1/2} = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$



- ⇒ G s'appelle « la constante gravitationnelle ».
- ⇒ m_1 et m_2 sont les masses des corps ; elles s'expriment en kg .
- ⇒ r est la distance séparant les centres de masses des corps ; elle s'exprime en m .
- ⇒ $F_{i/j}$ est la force de pesanteur exercée par le corps i sur le corps j ; elle s'exprime en N . **C'est le poids.**

Trouver l'unité SI de la constante gravitationnelle « G ».

Exercices de **recherches d'unités**

25

Montrer que l'unité « **$m^3 \cdot kg^{-1} \cdot s^{-2}$** » peut aussi s'écrire « **$N \cdot m^2 \cdot kg^{-2}$** »

Exercices de **recherches d'unités**

26

Dans le système d'unités SI, on a : $G = 6,6742 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$

Trouver la valeur de la constante « G » dans le système d'unités CGS.

Exercices de **recherches d'unités**

27

Une masse « m » placée dans un champ gravitationnel « g » a un poids $P = m.g$.

Trouver l'unité SI du champ de pesanteur « g ».

A quoi « g » est-il homogène ?

Exercices de **recherches d'unités**

28

Une masse « m » placée à une hauteur « h » dans un champ gravitationnel « g » dispose d'une énergie potentielle de hauteur **$E = m.g.h$** .

Trouver l'unité SI de l'énergie « E ».

Exercices de **recherches d'unités**

29

Une masse « m » se déplaçant à la vitesse « v » dispose d'une énergie cinétique $E = \frac{1}{2} m.v^2$.

(re)Trouver l'unité SI de l'énergie « E ».

Exercices de **recherches d'unités**

30

L'équation $E = m.c^2$ traduit l'équivalence masse \Leftrightarrow énergie.

(re)Trouver l'unité SI de l'énergie « E ».

Exercices de **recherches d'unités**

31

La fréquence « f » d'un phénomène périodique est exprimée en Hertz (Hz) ; il s'agit tout simplement du nombre de répétition du phénomène en une seconde.

Donner l'unité SI de la fréquence « f ».

Exercices de **recherches d'unités**

32

Une onde de fréquence « ν » a une énergie $E = h.\nu$ où « h » est la constante de planck.

Trouver l'unité SI de la constante « h ».

Exercices de **recherches d'unités**

33

Montrer que l'unité « **kg.m².s⁻¹** » peut aussi s'écrire « **J.s** »