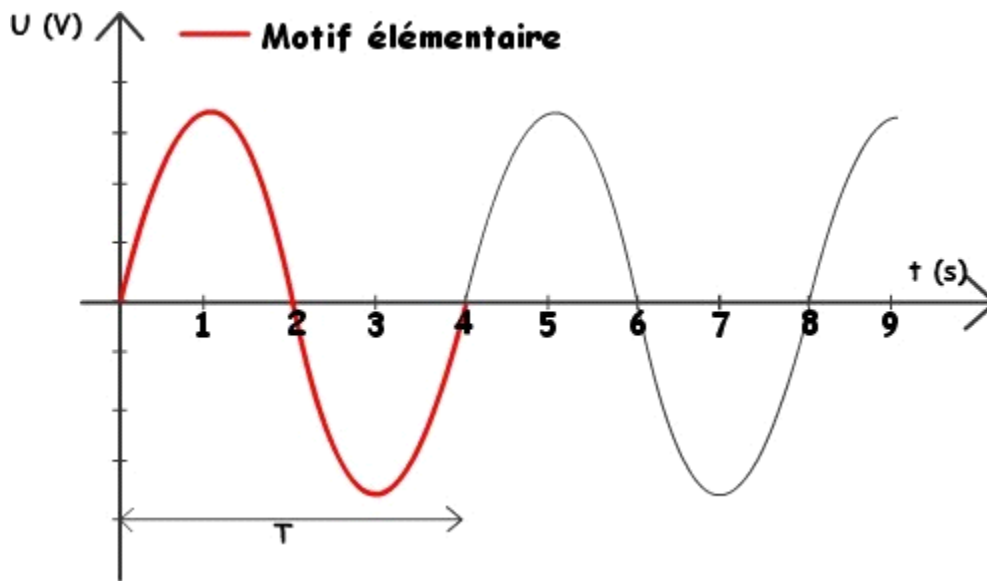


Révisions en sciences-physiques.

•Analyse de signaux périodiques.

Période : C'est la durée au bout de laquelle le phénomène se reproduit identique à lui-même. La période est notée T et s'exprime en seconde (s).



Fréquence : Elle correspond au nombre de périodes écoulées par seconde. On la note f et elle s'exprime en Hertz (Hz). $f=1/T$

Signaux périodiques :

- Un signal est périodique si son enregistrement présente la répétition régulière d'un même motif.
- La période correspond à la durée du motif. Pour augmenter la précision de la mesure, il faut faire la moyenne sur le plus grand nombre possible de périodes. Le nombre de motifs en une seconde est la fréquence du signal périodique.



Onde :

Une onde est la propagation d'une perturbation sans transport de matière, mais avec transport d'énergie.

Onde sonore :

Une onde sonore est un phénomène périodique qui se propage par une suite de compressions et de dilatations du milieu de propagation.

Elle nécessite un support matériel et ne se propage donc pas dans le vide.

Domaine des sons audibles : entre 20 Hz et 20 000 Hz.

•Imagerie médicale.

•Les ondes sonores nécessitent un milieu matériel (gaz, liquide ou solide) pour se propager. Elles ne peuvent pas se propager dans le vide.

La vitesse de propagation d'une onde sonore dépend des caractéristiques (densité, température...) du milieu de propagation.

Dans l'air, à température ambiante, la vitesse du son est de **340 m.s⁻¹** .

•Les ondes électromagnétiques peuvent se propager dans le vide.

La vitesse de propagation de la lumière dans le vide (et dans l'air) est notée c (célérité), sa valeur **est c = 3,00 x 10⁸ m.s⁻¹**.

Dans les milieux matériels, la vitesse de propagation des ondes électromagnétiques est inférieure à celle dans le vide.

Quand un rayon lumineux arrive à la surface séparant deux milieux, il existe toujours un rayon réfléchi symétrique du rayon incident par rapport à la normale (i=r) : c'est le phénomène de **réflexion**.

On appelle **réfraction** de la lumière, le changement de direction que la lumière subit lorsqu'elle traverse la surface, appelée **dioptre**, séparant deux milieux transparents différents.

Exercice :

Voici l'enregistrement d'un électrocardiogramme. La vitesse de déroulement du papier vaut : v = 25 mm/s

1. Quel est l'organe du corps humain concerné par cet examen ?
 2. Les signaux enregistrés sont-ils d'origine ultrasonore ou électrique ? Pourquoi ?
 3. Montrer que la durée écoulée quand le papier a parcouru la distance entre 2 traits verticaux épais du papier d'enregistrement, soit d = 5 mm, correspond à une durée de =0,2 s (on pourra se servir de la vitesse de déroulement du papier, v = 25 mm par seconde)
 4. Définir la période d'un phénomène en physique.
 5. Tracer une période du signal sur le schéma et déterminer sa valeur.
 6. Définir la fréquence d'un phénomène périodique.
 7. Calculer alors la fréquence f des signaux périodiques
- En déduire la fréquence cardiaque f' en battements par minute

•Des atomes aux ions.

Partie de l'atome	Cortège électronique	Noyau	
Particules	électron	proton	neutron
Charge électrique	•1,6 x 10 ⁻¹⁹ C	+ 1,6 x 10 ⁻¹⁹ C	0 C

On définit le numéro atomique comme étant le nombre de protons contenus dans le noyau. Il est noté Z.

Le nombre de **nucléons** (protons et neutrons) est noté **A**.
Un noyau est donc constitué de A nucléons, soit Z protons et A – Z neutrons.

Pour un atome de symbole X, on écrit : (écris le)

La masse d'un atome est égale à la somme des masses des particules qui le composent, donc la masse des électrons, des protons et des neutrons.

Les isotopes sont des atomes de **même numéro atomique Z mais de nombres de masse A différents** : ils diffèrent par leur nombre de neutrons.

Les électrons du cortège électronique sont répartis sur des couches électroniques numérotées n = 1, 2, 3, 4... et nommées K, L, M, N...

Chaque couche contient au maximum **$2n^2$ électrons**.

•Composition d'un médicament.

On appelle solvant une espèce chimique dans laquelle on peut dissoudre d'autres espèces chimiques appelées solutés. L'ensemble s'appelle une solution.

La solubilité d'une espèce chimique est la masse maximale (en g) de cette espèce que l'on peut dissoudre dans un litre de solution. Elle s'exprime en gramme par litre ($g.L^{-1}$).

La masse volumique ρ d'une espèce chimique s'obtient en divisant la masse m d'un échantillon contenant cette espèce par son volume V.

ρ en kilogramme par mètre cube ($kg.m^{-3}$) ou en $g.cm^{-3}$.

La densité d'une espèce chimique solide ou liquide s'obtient en divisant sa masse volumique ρ par celle de l'eau ρ_{eau} .

•Les molécules présentes dans les médicaments.

Règle du duet : un atome est stable si sa couche électronique externe est la couche K et qu'elle contient deux électrons.

Règle de l'octet : un atome est stable si sa couche électronique externe est la couche L ou M et qu'elle contient huit électrons.

Deux molécules isomères ont une formule brute identique mais des formules développées différentes.

Exercices :

1) Complète le tableau suivant :

Atome	Ar	Na	S	Cl	P	C	He
Numéro atomique Z	18	11	16	17	15	6	15
Nombre d'électrons							
Structure électronique							
Nombre							

d'électrons sur la couche externe							
Schématisation couche externe (Lewis)							
Nombre de liaisons de l'atome							
Nombre de doublets non-liants							

2) Soit une molécule ayant pour formule brute C_2H_7N .

- Rappelle la formule développée du groupe caractéristique amine.
- Donne la définition de deux isomères.
- Donne la formule développée des deux isomères de la molécule ayant pour formule brute C_2H_7N .
- Indique pour chacun leur formule semi-développée.

Données. Numéros atomiques Z: H (1), C (6), N (7)

•Mouvement.

•Dans un référentiel donné, *la trajectoire* d'un système est l'ensemble des positions de ce système au cours de son mouvement. Elle indique le sens et la direction du mouvement.

Si la trajectoire est droite, elle est dite **rectiligne**.

Si la trajectoire est un cercle, elle est dite **circulaire**.

Si la trajectoire est une courbe quelconque, elle est dite **curviligne**.

Dans un référentiel donné, la valeur v de la vitesse d'un point d'un système est égale au rapport de la distance parcourue, d , par la durée de ce parcours, Δt :

$$V = d / \Delta t$$

d, distance en mètre (m)
 Δt , durée en seconde (s)
V, vitesse en mètre par seconde ($m \cdot s^{-1}$)

Le mouvement d'un point d'un objet est caractérisé par sa trajectoire et l'évolution de sa vitesse :

- Si la vitesse augmente, le mouvement est **accélééré**.
- Si la vitesse diminue, le mouvement est **ralenti**.
- Si la vitesse est constante, le mouvement est **uniforme**.

•Concentration et quantité de matière.

Les lois qui permettent de décrire la façon dont se comporte la matière lorsqu'on fait de la chimie utilisent les quantités de matière exprimée en mol et surtout pas en gramme.

Une mole est un ensemble de $6,02 \times 10^{23}$ entités chimiques (atomes, molécules ou ions) . Constante d'Avogadro : $N_A = 6,02 \times 10^{23}$.

De façon générale, dans n mol d'entités chimiques, il y a $N = n \times N_A$ entités chimiques.

On ne peut mesurer une quantité de matière. On ne peut que mesurer une masse en gramme, et on calcule la quantité de matière de la manière suivante :

$$n = m/M$$

où m est la masse (en gramme g), M la masse molaire (en gramme par mole, $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) et n la quantité de matière (en mole mol) .

La concentration molaire C d'un soluté se calcule en divisant la quantité de matière n de soluté dissous dans la solution par le volume v de la solution.

$$C = n / v$$

Avec C en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, v en litre (L) et n en mole (mol).

La concentration massique C_m en espèce chimique de masse molaire M d'une solution et sa concentration molaire C sont reliées par :

$$C_m = C \times M \text{ et } C = C_m / M$$

Avec C_m en $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$, C en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, M en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Exercices :

1) On donne les masses molaires atomiques suivantes :

$M(\text{O}) = 16 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, $M(\text{H}) = 1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, $M(\text{C}) = 12 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, $M(\text{N}) = 14 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

- **Déterminer les masses molaires des molécules suivantes :**

CH_5N , CuCl_2 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$.

- **Déterminer les quantités de matières correspondant aux échantillons de matière suivants :**

0,5 kg de la molécule de CuCl_2 , 63 g de la molécule de CH_5N .

- **Déterminer les masses correspondant aux échantillons de matières suivants :**

0,63 mol de la molécule de NH_3 , 1,8 mmol de la molécule de $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$.

2) Dans le cadre de l'épreuve de tir d'un biathlon, les projectiles utilisés par les sportifs à l'entraînement peuvent être de deux types :

- Un projectile « high velocity » constitué d'un nombre $N = 7,4 \times 10^{21}$ atomes de plomb.

- Un projectile « standard » constitué d'une quantité de matière $n = 1,3 \times 10^{-2}$ mol d'atomes de plomb.
- 1) a) Exprimer tout d'abord par une formule littérale, puis calculer, la quantité de matière de plomb contenu dans le projectile « high velocity ».
 - b) Des deux projectiles proposés, préciser celui qui a la plus grande masse.
- 2) Déterminer le nombre d'atomes de plomb contenus dans le projectile « standard ».

Données : Masse molaire du plomb : $M_{pb} = 207,2 \text{ g.mol}^{-1}$

Nombre d'Avogadro : $N_A = 6,02 \times 10^{23}$

•Pression et plongée.

On appelle fluide un corps n'ayant pas de forme propre, c'est à dire un gaz ou un liquide.

La valeur F de la force pressante exercée par un fluide sur une paroi de surface S dépend de la pression P du fluide.

Par définition la pression P d'un fluide est donnée par la relation :

Par définition, l'unité légale de pression est le pascal de symbole Pa. C'est la pression exercée par une force pressante de 1 N sur une surface plane de 1 m^2 : $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N.m}^{-2}$

On emploie couramment d'autres unités :

- Le bar (bar) : $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$
- L'hectopascal : $1 \text{ hPa} = 10^2 \text{ Pa} = 1 \text{ mbar}$
- La pression atmosphérique au niveau de la mer est: $1 \text{ atm} = 1013 \text{ hPa}$.

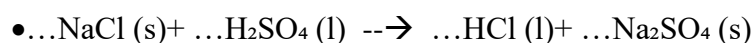
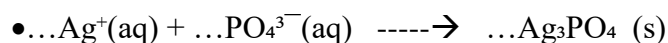
Loi de Boyle-Mariotte :

Énoncé : À température constante, pour une quantité de matière donnée de gaz, le produit de la pression P par le volume V de ce gaz ne varie pas.

$P \cdot V = \text{constante}$.

Exercices :

1) Ajuster les nombres stoechiométriques dans les équations chimiques suivantes :



- ...Zn(s) + ...H⁺ (aq) ---→ ...Zn²⁺(aq) + ...H₂ (g)
- ...Cu₂S (s)+ ...Cu₂O (s) ----→ $\square\square$ Cu(s) + $\square\square$ SO₂(g)
- ...NH₃(g) + ...O₂(g) ----→ ...NO + ...H₂O (l)
- ...Fe(s) + ...O₂(g) ---→ ...Fe₃O₄ (s)
- ...CH₄(g) + ...H₂O(l) ---→ ...CO₂(g) + ...H₂(g)

2) La voltige aérienne est une activité de loisir et de compétition consistant à utiliser un avion pour effectuer des figures acrobatiques. En exécutant l'une de ces figures, l'avion passe de 200 m à 1000m d'altitude.

A l'altitude z₁ = 200m, la pression atmosphérique est P₁ = 1000 hPa.

- Calculer la valeur F₁ de la force pressante exercée par l'air à l'altitude z₁ sur un morceau de cockpit vertical rectangulaire de dimensions 20 cm x 35 cm.

L'avion est maintenant à l'altitude z₂ = 1000 m et la force pressante exercée par l'air sur le même morceau de cockpit a pour valeur F₂ = 6,3 kN. Quelle est la pression atmosphérique P₂ à cette altitude ?

3) Un apnéiste remplit ses poumons de 4,6 L d'air en surface et plonge en apnée sans expirer.

- Quel volume occupe l'air de ses poumons lorsqu'il atteint 18 m de profondeur ?
- Comment varie ce volume lors de sa remontée ?

A 18 m de profondeur, ce plongeur expire un volume d'air V = 0,12 L. Quel est le volume de l'air expiré en arrivant à la surface de l'eau?

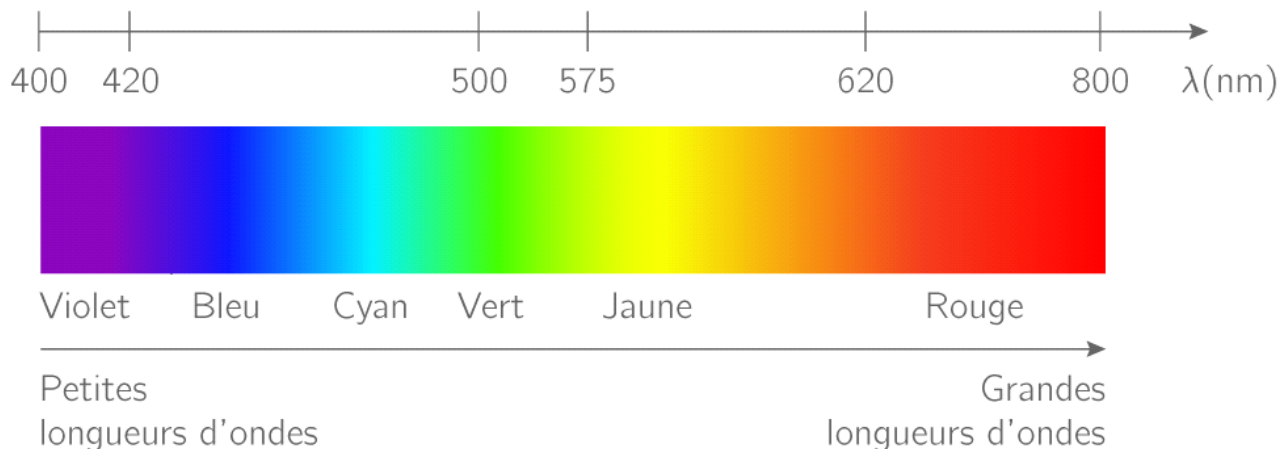
•Lumières d'étoiles.

On associe dans le vide (ou dans l'air) une longueur d'onde , notée λ (exprimée en mètre), à une radiation monochromatique (une seule couleur de la lumière).

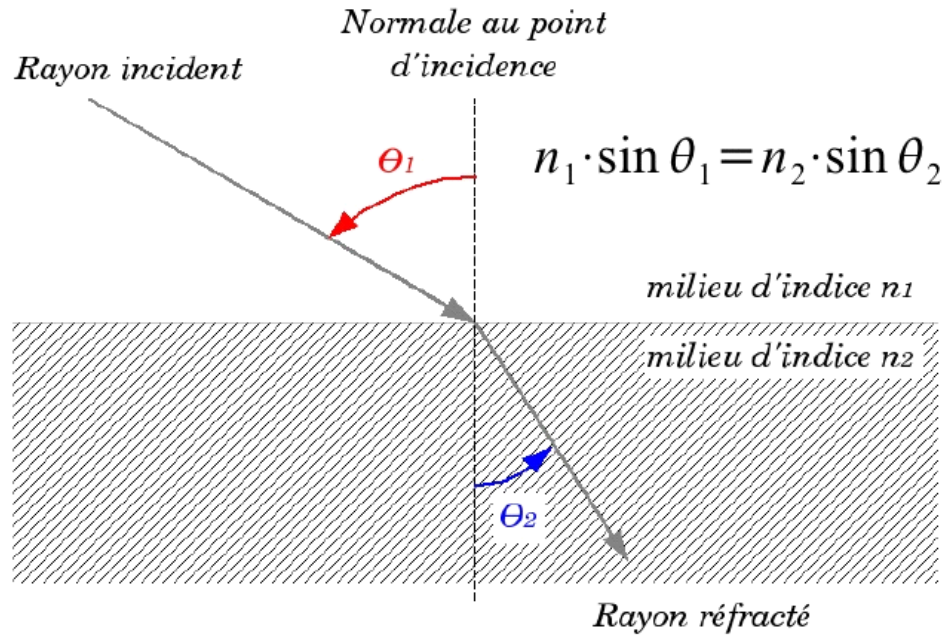
Le domaine du visible se situe entre 400nm et 800nm.

Rappel : 1nm = 10⁻⁹ m.

Schéma du spectre de la lumière blanche :



Réfraction: La loi de Snell-Descartes



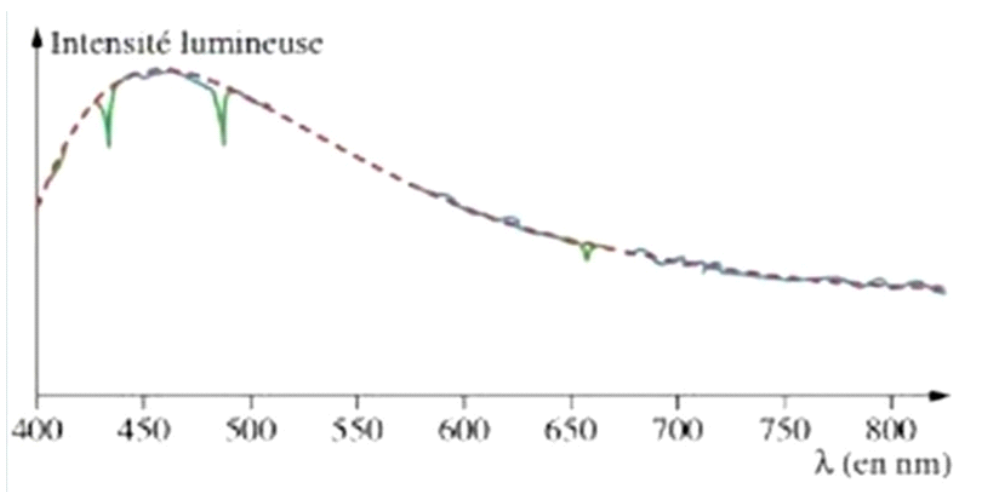
Spectres continus d'origine thermique.

Le spectre de la lumière émise par un corps chaud est continu : les lumières se suivent sans interruption.

Lorsqu'un gaz est excité par un courant électrique ou par chauffage, il émet un spectre d'émission (raies colorées sur un fond noir).

Lorsque de la lumière blanche frappe un gaz, ce dernier émet un spectre d'absorption (raies noires sur un fond coloré) car il absorbe certaines radiations (ou lumières colorées) de la lumière blanche.

Exercice :



1)- L'allure globale de ce profil spectral est représentée en pointillés. Elle passe par un maximum.

a)- Évaluer la longueur d'onde associée à ce maximum.

b)- Quel renseignement sur l'étoile nous apporte la valeur de cette longueur d'onde ?

2)- À quoi sont dus les minima d'intensité lumineuse représentés en vert sur le profil spectral ?

•Gravitation universelle.

Deux corps A et B, assimilables à des points, s'attirent mutuellement. L'attraction qu'ils exercent l'un sur l'autre est :

- Proportionnelle à leur masse m_A et m_B .

- Inversement proportionnelle au carré de la distance d entre les deux points.

Les forces qui modélisent cette interaction mutuelle a les caractéristiques suivantes :

• Leur point d'application est tel que la force exercée par A sur B s'applique en B et la force exercée par B sur A s'applique en A.

• Leur direction est celle de la droite AB.

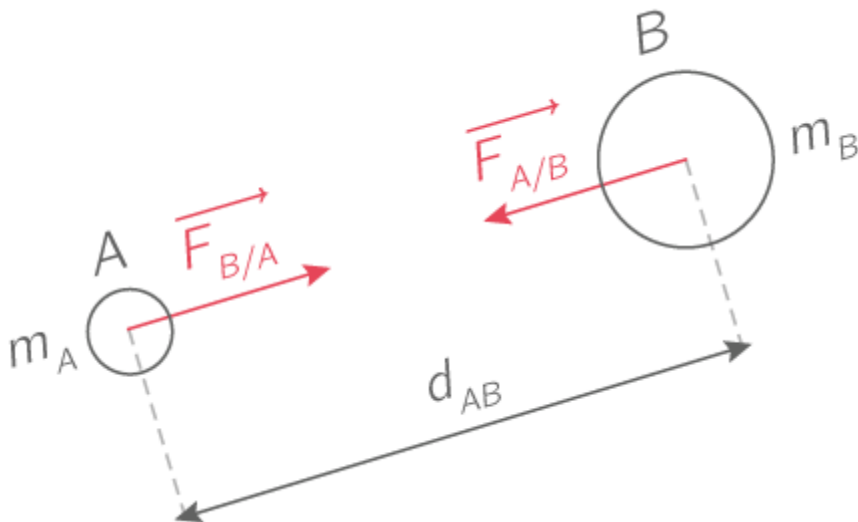
• Leur sens est tel que la force exercée par A sur B est dirigée vers A et celle exercée par B sur A est dirigée vers B.

• Leur valeur est commune est donnée par :

G est la constante universelle de la gravitation :

$$F = \frac{G \times m_1 \times m_2}{d^2}$$

avec $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$



Exercices :

1) Calculer une force de gravitation

Le satellite Phobos de la planète Mars décrit une trajectoire circulaire dont le centre est confondu avec le centre de Mars. Le rayon de cette trajectoire a pour valeur $R = 9378$ km. On considérera que Phobos et Mars ont des masses régulièrement réparties autour de leur centre.

- Exprimer littéralement la valeur $F_{M/P}$ de la force exercée par Mars sur le satellite Phobos.
- Calculer la valeur de cette force.
- Déterminer la valeur de la force $F_{P/M}$ exercée par Phobos sur la planète Mars.

Données :

- Masse de la planète Mars : $m_M = 6,42 \times 10^{23}$ kg
- Masse du satellite Photos : $m_P = 9,6 \times 10^{15}$ kg
- Constante de gravitation Universelle : $G = 6,67 \times 10^{-11}$ S.I

2) Comparer la force de gravitation à d'autres forces

Deux boules de pétanque, de masse $m = 650$ g, sont posées sur le sol l'une à côté de l'autre. Leurs centre sont distants de $d = 20$ cm.

- Calculer la valeur du poids P d'une boule.
- Quelle est la valeur de la force F de gravitation exercée par une boule sur l'autre ?
- Pourquoi, lorsqu'on étudie l'équilibre de l'une des boules, ne tient-on pas compte de la force de gravitation exercée par l'autre boule ?

Donnée : Constante de gravitation Universelle est $G = 6,67 \times 10^{-11}$ S.I.

L'intensité de la pesanteur vaut : $g = 9,8$ N / kg.

3) Déterminer des forces sur la Lune

La Lune est assimilable à un solide dont la masse est régulièrement répartie autour de son centre.

- Écrire l'expression de la force de gravitation exercée par la Lune de masse m_L sur un objet de masse m , situé à la distance d du centre de la Lune.
- En déduire l'expression littérale de l'intensité de la pesanteur g_{0L} à la surface de la Lune.
- Des astronautes (Apollo XVII) ont rapporté $m_r = 117$ kg de roches. Déterminer le poids de ces roches :

a. À la surface de la Lune ;

b. Dans la capsule en orbite autour de la Lune , à l'altitude $h = 100$ km.

Données : $m_L = 7,34 \times 10^{22}$ kg ; $R_L = 1,74 \times 10^3$ km ;

$G = 6,67 \times 10^{-11}$ S.I.

4) a)- Exprimer et calculer les valeurs des forces d'interaction gravitationnelle F et F' exercées l'une sur l'autre par deux balles de tennis de masse m lorsque ces deux balles sont séparées par une distance d'un mètre. On prendra $m = 58$ g.

b)- Représenter ces forces F et F' sur un schéma :

c)- refaire le calcul de la question a)- lorsque la distance a diminué de moitié.

d)- Comparer la force exercée par une balle sur l'autre, à la force exercée par la Terre sur cette balle et conclure.