

Physiques

RECAPITULATIF DE QUELQUES DEFINITIONS

La Cinématique : Est l'étude du mouvement des corps sans tenir compte des causes qui les donnent naissance.

La dynamique : Est l'étude du mouvement des corps en tenant compte des causes qui provoquent ce mouvement.

Repère Galiléen : Un repère dans lequel s'applique la relation fondamentale de la dynamique est appelée repère Galiléen.

L'Energie cinétique : L'énergie cinétique d'un point matériel à un instant est le demi-produit de sa masse m par le carré du module v de sa vitesse à cet instant.

Projectile : Un projectile est un corps lancé pour atteindre une cible.

La portée : La portée est la distance séparant le point de lancement d'un projectile à son point de chute.

La flèche : La flèche est l'altitude maximale atteinte par le projectile.

Satellite : Un corps en orbite autour de la terre est appelé satellite terrestre.

Un satellite artificiel est un objet fabriqué par l'homme, envoyé dans l'espace à l'aide d'un lanceur et gravitant autour d'une planète ou un satellite naturel.

Un Satellite géostationnaire est un satellite qui tourne dans le plan équatorial avec la même période que la terre que la terre.

Un spectrographe de masse est un appareil qui utilise la déviation magnétique pour séparer les isotopes.

Le cyclotron : Un cyclotron est un accélérateur de particules électriques constitué de deux demi-cylindres creux appelés "D".

La chaleur : c'est le mode de transfert de l'énergie entre deux corps de température différentes placés au contact l'un de l'autre.

Thermodynamique : c'est la science des applications des phénomènes thermiques à la mécanique d'un système en mouvement.

Enceinte adiabatique : C'est une enceinte qui ne permet aucun échange de chaleur avec le milieu extérieur.

L'énergie interne : C'est une grandeur d'état qui permet de retrouver les variations d'énergie mise en jeu au cours d'une transformation.

La chaleur massique : la chaleur massique d'un corps homogène est la quantité de chaleur qu'il faut fournir à l'unité de masse de ce corps pour augmenter sa température de un degré Celsius.

La capacité calorifique : la capacité calorifique est la quantité de chaleur nécessaire pour élever la température d'un objet d'un degré Celsius.

La quantité de chaleur : C'est la quantité d'énergie transférée.

La chaleur latente : C'est la quantité de chaleur échangée par un kilogramme de ce corps pour provoquer le changement d'état physique. La valeur en eau d'un calorimètre est la quantité d'eau qui absorberait la même quantité de chaleur que le calorimètre et ses accessoires.

L'Auto-induction : Est la naissance d'une force électromotrice auto inductive au passage d'un courant variable.

Un circuit inductif : Est un circuit dans lequel l'inducteur et l'induit sont confondus.

Le flux propre : C'est le flux d'induction créé par un courant inductif à travers lui-même.

L'inductance : Encore appelée self d'une bobine est le coefficient de proportionnalité L entre le flux propre et l'intensité du courant.

Le flux magnétique : On appelle flux magnétique à travers un circuit fermé, le nombre de lignes de champ magnétique par section de ce circuit.

F.é.m. auto-induite : On parle de f.é.m. auto-induite lorsque le flux propre à travers un circuit varie.

Les alternateurs : Sont les générateurs du courant alternatif.

Les transformateurs : Un transformateur est un quadripôle qui permet de modifier les tensions et les intensités alternatives.

Signal : On appelle signal ou ébranlement, toute déformation brusque et locale qui se propage dans un milieu.

Onde progressive : Une onde progressive ou tout simplement onde est l'ensemble des perturbations imposées à un milieu par la propagation d'un signal périodique.

La célérité : Est la vitesse de propagation d'une onde.

Onde transversale : Une onde est transversale si les déformations du milieu sont perpendiculaires.

Onde longitudinale : Une onde est longitudinale si les déformations du milieu sont parallèles à la direction de propagation.

La période : Est la durée au bout duquel un phénomène se répète identique à lui-même.

La fréquence : Constitue le nombre de périodes contenues dans l'unité de temps.

La longueur d'onde : La longueur d'onde λ est la distance parcourue par un signal au bout d'un temps égale à la période.

La diffraction : Est le phénomène de contournement d'un obstacle par une onde.

La réflexion : Est le phénomène de retour d'une onde dans le milieu de propagation.

La réfraction : Est la modification de la direction de propagation qui accompagne la transmission d'une onde d'un milieu à un autre.

Le son : Est le résultat de la mise en vibration d'un corps ou d'un ensemble de corps.

Source cohérente : Deux sources sont dites cohérentes si leur déphasage reste constant, c'est-à-dire ne varie pas au cours du temps.

Source synchrone : Deux sources sont dites synchrones si elles ont la même période.

Concordance de phase : Deux points sont dits en concordance de phase si leur différence de phase est nulle.

Opposition de phase : Deux points sont dits en opposition de phase si leur différence de phase est égale à π .

Interférence mécanique : constitue la superposition de deux mouvements vibratoires.

Position de franges brillantes : Un point est situé sur une frange brillante si sa différence de marche est un nombre multiple de la longueur d'onde λ .

Position de franges obscures : Un point est situé sur une frange obscure si sa différence de marche est un nombre impair de demilongueur d'onde λ .

Interfrange : L'interfrange i est la distance séparant le milieu de deux franges consécutives de même nature.

Rayonnement laser : Le mot laser est créé à partir des initiales des mots anglais traduisant son mode de production << Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation >> qui signifie Amplification de Lumière par Emission stimulée de Rayonnement.

Un oscillateur : Est un système dont la grandeur caractéristique varie de façon alternative et périodique.

Oscillation : Cycle complet décrit par un oscillateur pendant une période ou une pseudo-période.

Un oscillateur libre : Est un oscillateur qui oscille avec sa propre fréquence.

Un oscillateur forcé : Est un oscillateur qui oscille avec une fréquence qui lui est imposée.

Un oscillateur mécanique : Est un système qui effectue des mouvements de va et vient autour d'une position d'équilibre.

Un oscillateur mécanique harmonique : Est un oscillateur mécanique dont l'abscisse est une fonction sinusoïdale du temps.

Un oscillateur mécanique amorti : Est un oscillateur mécanique soumis à des forces de frottements.

Oscillateur électrique libre : Est un oscillateur électrique qui oscille avec sa fréquence propre : fréquence du courant est égale à la fréquence propre du circuit.

Circuit oscillant : Est un circuit constitué d'un condensateur de capacité C monté en série avec une bobine d'inductance L .

Pendule élastique : Est un système constitué d'un ressort parfait à l'extrémité libre duquel est fixé un solide de masse m .

Pendule de torsion : Est un système constitué d'un fil de torsion à l'extrémité libre duquel est fixé une tige homogène (ou un disque homogène).

Pendule pesant ou composé : Est un solide capable de tourner sous l'action de son poids autour d'un axe.

Pendule simple : Est un système constitué d'un fil inextensible à l'extrémité libre duquel est fixé un solide ponctuel de masse m .

Isochronisme : Est le fait que la période d'un pendule simple soit indépendante de la masse m et de l'amplitude maximale.

Le pendule simple synchrone d'un pendule composé est le pendule ayant la même période que le pendule pesant.

Onde électromagnétique : On appelle onde électromagnétique le champ électromagnétique variable se propageant dans l'espace.

Un oscillateur forcé : Est un système qui oscille avec une fréquence différente de sa propre fréquence.

Un excitateur : Est un système qui impose sa fréquence à un autre.

Un résonateur : Est un système qui répond à une excitation.

Résonateur sélectif : Est un résonateur qui entre en résonance sur une faible bande de fréquence.

Résonateur amortie : Est un résonateur qui entre à la résonance avec une large bande de fréquence.

La résonance : Est lorsque la fréquence imposée par l'excitateur est égale à la fréquence propre du résonateur.

La bande passante à 3 décibel : Est l'ensemble des pulsations pour lesquelles la réponse du résonateur est supérieure ou égale à la réponse maximale divisée par racine de 2.

Coefficient de sélectivité : Est le quotient de la pulsation propre par la largeur de la bande passante ; Encore appelé facteur de qualité.

Dipôle : Est tout composant électrique ayant deux pôles.

Le déphasage : Est la différence de phase entre la tension et l'intensité.

Puissance moyenne : La puissance moyenne est l'énergie moyenne consommée par un circuit par unité de temps.

Diode : Une diode est un tube électronique à deux électrodes.

Effet thermoélectronique : On appelle effet thermoélectronique l'émission d'électrons par un métal convenablement chauffé.

Effet photo électronique : C'est l'émission des électrons par un conducteur convenablement éclairé.

Rayons X : Les rayons X sont une forme de rayonnement électromagnétique à haute fréquence constitué de photons dont la longueur d'onde est très courte.

Nucléons : Le mot nucléon désigne les particules contenues dans le noyau : protons et neutrons.

Isotopes : On appelle isotope d'un élément les nucléides ayant même nombre de protons Z mais des nombres de nucléons A différents.

Noyau stable : Un noyau stable est un noyau qui a une durée de vie illimitée.

Nucléide stable : Un nucléide stable est un nucléide dont la composition du noyau ne se modifie jamais.

Nucléide instable : Est un nucléide dont la composition du noyau peut se modifier.

Energie de liaison : Est l'énergie qu'il faut communiquer au noyau initialement au repos pour le dissocier en nucléon isolé. Elle est donnée par la relation d'Einstein : $E = MC^2$

Radioactivité : La radioactivité est un phénomène au cours duquel le noyau d'un élément se transforme spontanément en noyau d'un autre élément avec émission de particule.

Désintégration radioactive : Est la transformation spontanée d'un noyau radioactif en un noyau fils s'accompagnant de l'émission d'une particule et souvent d'un rayonnement.

La transmutation : Est la transformation d'un élément chimique en un autre par une modification du noyau atomique de l'élément.

Radioactivité α : Processus de désintégration d'un noyau radioactif s'accompagnant de l'émission d'un noyau d'hélium.

Radioactivité β^- : Processus de désintégration d'un noyau radioactif s'accompagnant de l'émission d'un électron (-1^0e).

Rayonnement β^+ : Processus de désintégration d'un noyau radioactif s'accompagnant de l'émission d'un positon ($+1^0e$).

Radioactivité gamma : Consiste en l'émission d'un photon par un noyau lors du retour d'un état excité à un état stable.

Période radioactive (demi-vie) : La période T ou demi-vie est le temps nécessaire pour que la moitié du nombre de noyau initial soit désintégrer.

Fission : Est une réaction nucléaire provoquée au cours de laquelle un noyau lourd se brise pour donner deux noyaux plus légers.

Fusion : Est une réaction nucléaire provoquée au cours de laquelle deux noyaux légers s'unissent pour donner un noyau lourd.

RECAPITULATIF DE QUELQUES PHENOMENES

Consigne 1 :

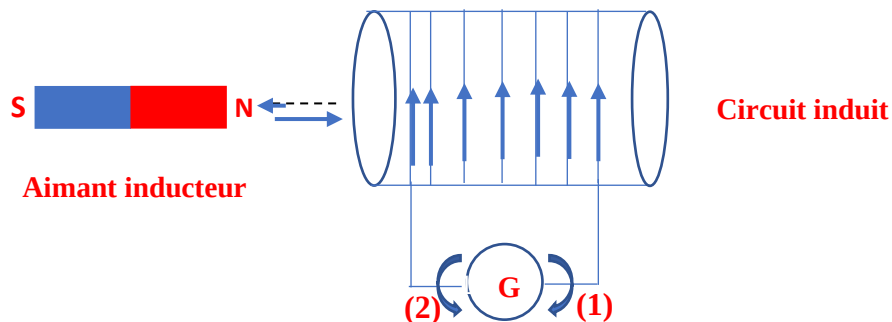
1. Explique le phénomène de l'induction magnétique à partir d'une expérience.

2. a. Décris une expérience mettant en évidence le phénomène d'auto-induction.

b. Enonce la loi de Lenz.

Synthèse 1 :

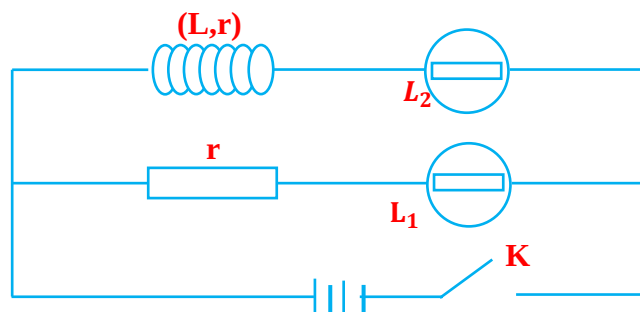
1. Le phénomène de l'induction magnétique : Expérience :



Les deux extrémités d'un solénoïde sont reliées à un galvanomètre. Approchons rapidement du solénoïde un aimant. Pendant le déplacement de l'aimant le galvanomètre indique le passage d'un courant. L'aiguille revient zéro lorsque l'aimant est immobile.

Cette production de courant dans un circuit ne comprenant aucun générateur par le déplacement de l'aimant dans son voisinage est l'induction électromagnétique. Le courant produit est appelé courant induit. L'aimant est le système inducteur. La bobine fait partie du circuit induit. La cause responsable de la création des courants induits est la variation du flux d'induction à travers les spires de la bobine induite.

2. a. Expérience de mise en évidence le phénomène d'auto-induction.



$L_1 = L_2$ sont des lampes identiques ; les résistances sont identiques. A la fermeture du circuit L_2 s'allume avec un léger retard et à l'ouverture L_2 s'éteint également avec un léger retard.

Interprétation :

A la fermeture et à l'ouverture du circuit il y'a variation du flux propre dans la bobine. Cela entraine la naissance d'une f.é.m. d'auto-induction qui s'oppose à la variation du flux. C'est pourquoi il y'a retard dans l'allumage et dans l'extinction de la lampe L_2 .

Le phénomène est l'auto-induction : la bobine est en même temps inductrice et induite.

b. Loi de Lenz :

Le sens du courant est tel que, par ses effets il s'oppose à la cause qui lui a donné naissance.

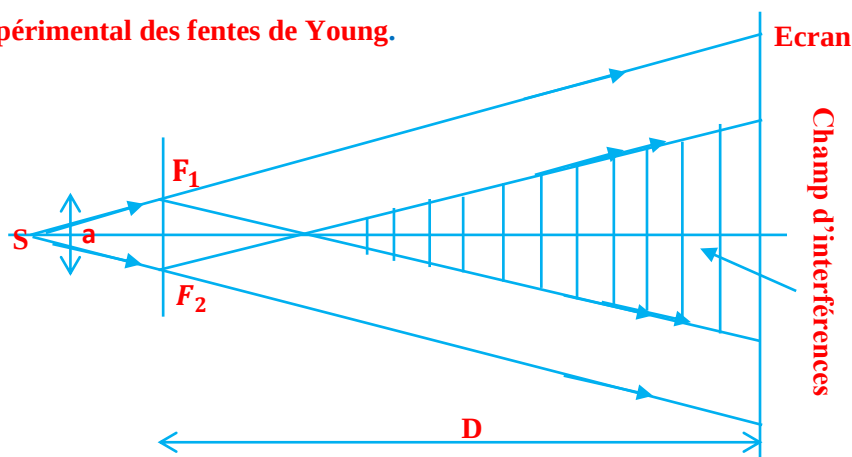
Consigne 2:

On produit des franges d'interférences au moyen du dispositif des fentes de Young, les deux fentes F_1 et F_2 sont distantes de a . On observe les franges d'interférences sur un écran parallèle au plan contenant les sources et situé à une distance D avec une lumière monochromatique de longueur d'onde λ .

1. Fais un schéma du dispositif expérimental des fentes de Young et indiquer le champ d'interférences.
2. Décris et interprète le phénomène d'interférences lumineuses.
3. Etablis la relation qui donne la différence de marche δ des vibrations lumineuses issues de deux fentes F_1 et F_2 et arrivent à un point M de l'écran.
4. Définis et calcule l'interfrange.

Synthèse 2 :

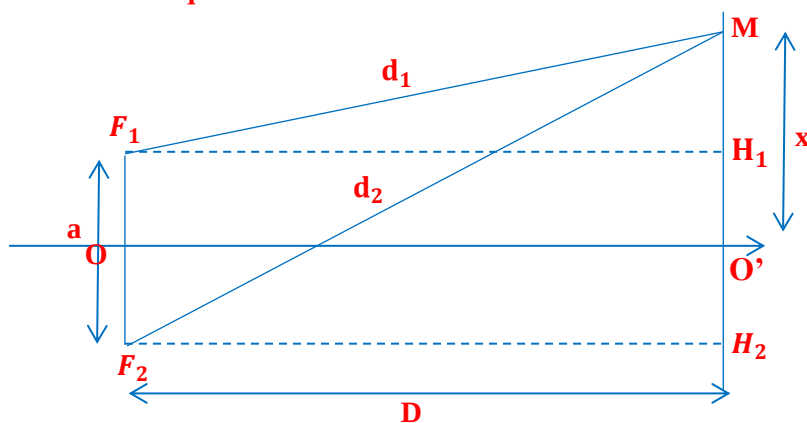
1. Dispositif expérimental des fentes de Young.



2. Description et interprétation du phénomène d'interférences lumineuses.

Lorsque la source S éclaire les deux fentes F_1 et F_2 , la lumière issue de S est diffractée par ces dernières. Sur l'écran on observe dans la partie commune aux deux faisceaux diffractés des bandes rectilignes parallèles alternativement brillantes et sombres. Ces franges sont obtenues quelle que soit la position de l'écran dans le champ d'interférences : elles sont non localisées (délocalisées).

3. Etablissement de la relation qui donne la différence de marche δ :



Considérons le triangle F_1H_1M rectangle en H_1 :

$$d_1^2 = D^2 + \left(x - \frac{a}{2}\right)^2 \quad (1)$$

Considérons le triangle F_2H_2M rectangle en H_2 :

$$d_2^2 = D^2 + \left(x + \frac{a}{2}\right)^2 \quad (2)$$

$$(2) - (1) \Leftrightarrow d_2^2 - d_1^2 = 2ax \Leftrightarrow (d_1 + d_2)(d_2 - d_1) = 2ax \Leftrightarrow d_2 - d_1 = \frac{2ax}{2D}$$

En faisant les approximations $d_2 \approx d_1 \approx D$ et $d_2 + d_1 = 2D$

$$\delta = d_2 - d_1 = \frac{ax}{D}$$

4. Définition et calcul de l'interfrange.

Interfrange : L'interfrange i est la distance qui sépare deux franges consécutives de même nature.

Calcul de l'interfrange :

La position des franges brillantes est donnée par la relation : $x = k \frac{\lambda D}{a}$

Pour $k=1$; $x_1 = \frac{\lambda D}{a}$ et pour $k=2$; $x_2 = \frac{2\lambda D}{a}$

$$i = x_2 - x_1 = \frac{2\lambda D}{a} - \frac{\lambda D}{a} = \frac{\lambda D}{a} \quad \text{D'où} \quad i = \frac{\lambda D}{a}$$

Consigne 3:

1. Définis un effet photoélectrique et énonce ses lois.
2. Décris et interprète une expérience mettant en évidence l'effet photoélectrique.
3. Décris une cellule photoélectrique.
4. Donne quelques applications pratiques de l'effet photoélectrique.

Synthèse :

1. Définition et lois de l'effet photoélectrique.

Effet photo électrique : C'est l'émission des électrons par un métal convenablement éclairé.

Lois de l'effet photo électrique :

▪ Première loi :

Pour un matériau donné l'émission photoélectrique est instantanée et ne se produit que si la longueur d'onde de la lumière est inférieure à une valeur λ_0 , caractéristique du matériau c'est-à-dire sa fréquence supérieure à une valeur seuil ν_0 ou son énergie W supérieure à l'énergie d'extraction W_0 .

$$\lambda \leq \lambda_0 \implies \nu \geq \nu_0 \implies W \geq W_0$$

▪ Deuxième loi :

L'énergie cinétique initiale des électrons éjectés croît en fonction de la fréquence de la lumière incidente mais insensible à l'intensité de cette lumière.

$$E_c = h(\nu - \nu_0)$$

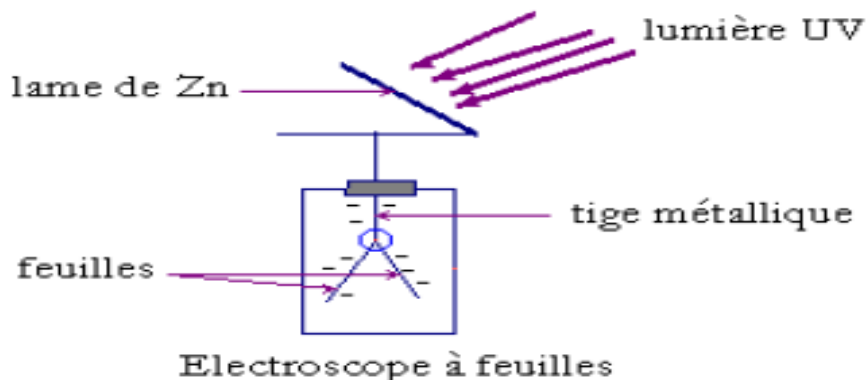
▪ Troisième loi :

Le nombre d'électrons émis par unité de temps est une fonction croissante d'intensité.

2. Description et interprétation du phénomène d'effet photoélectrique :

Expérience :

Une lampe de zinc fixée sur un électroscope chargé négativement est éclairée par lumière ultraviolette.



Observation :

- L'aiguille de l'électroscope dévié,

- Lorsqu'une plaque de verre est interposée entre la lampe et le zinc ; il n'y a plus de décharge bien que la lampe zinc soit toujours éclairée à travers le verre,

Interprétation :

- La lumière, éclairant la lampe de zinc, permet l'extraction d'électrons du métal : c'est l'effet photoélectrique.
Les électrons, une fois extraits sont repoussés par la charge négative de la plaque : l'électroscope se décharge.
- La partie de la lumière qui traverse la lame ne peut plus extraire les électrons.

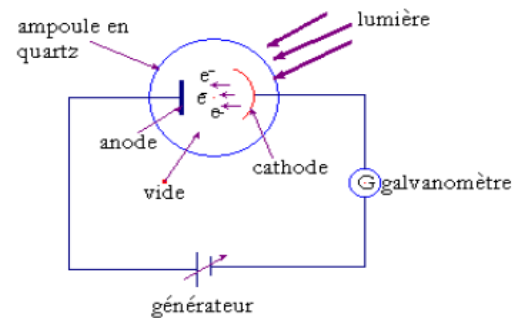
Conclusion :

On observe la même émission électronique avec d'autres métaux et avec d'autres radiations lumineuses que les rayons ultraviolets.

3. Décris une cellule photoélectrique.

Une cellule photoélectrique comprend :

- Une ampoule en verre dans laquelle règne un vide poussé,
- Une anode A dont le rôle est de collecter les électrons photo émis par la cathode C,
- Une photocathode C recouverte d'un métal photoémissif.



4. Applications :

Les applications pratiques de l'effet photoélectrique sont nombreuses :

- Ouverture automatique des portes
- Les panneaux solaires et photovoltaïques
- Captures images.

Consigne 4:

1. Définis une onde électromagnétique
2. Donne ses propriétés.
3. Classe les ondes électromagnétiques à partir de leurs longueurs d'onde croissantes.
4. Donne quelques applications des ondes électromagnétiques.

Synthèse 4:

1. **Onde électromagnétique** : On appelle onde électromagnétique le champ électromagnétique variable se propageant dans l'espace.

2. Ses propriétés :

- Les ondes électromagnétiques sont transversales.
- Elles se réfléchissent sur les surfaces métalliques et subissent les phénomènes de réfraction et de diffraction.
- Elles se prêtent aux expériences d'interférences.

3. Classons les ondes électromagnétiques à partir de leurs longueurs d'onde croissantes :

- Les rayons γ : $\lambda \leq 0,01nm$ (nanomètre) $1nm = 10^{-9}m$
- Les rayons X : $0,01nm \leq \lambda \leq 10nm$
- Les radiations ultraviolettes : $10nm \leq \lambda \leq 0,4\mu m$ (micromètre) $1\mu m = 10^{-6}m$.
- Les radiations visibles : $0,4\mu m \leq \lambda \leq 0,8\mu m$
- Les radiations infrarouges : $0,8\mu m \leq \lambda \leq 0,5nm$
- Les ondes hertziennes (radio, télévision, radar) : $\lambda > 0,5nm$



4. Applications

Elles sont utilisées en radiodiffusion, télévision, radar, radiotéléphone, radionavigation.

Consigne 5:

1. Définis les rayons X
2. Donne ses propriétés.
3. Donne quelques applications des rayons X.

Synthèse 5 :

1. Rayons X : Les rayons X sont une forme de rayonnement électromagnétique de longueurs d'ondes comprises entre $10^{-12}m$ et $10^{-8}m$.

2. Ses propriétés.

- Les rayons X se propagent en lignes droites et ne sont pas déviés au passage d'un milieu dans un autre.
- Les rayons X ionisent les atomes et impressionnent les plaques photographiques.
- Les rayons X sont absorbés par les substances qu'ils traversent.
- Les rayons X déchargent les corps chargés électriquement.

3. Applications des rayons X.

Les rayons X sont utilisés :

- En médecine : dans la radiographie, la cardiologie, le scanner.
- Dans la lutte contre la fraude douanière : détection des faux billets, de drogue etc.