01/ Historique :

Les rayons X ont été découverts par Roentgen à Würzburg en Allemagne en 1895. Il conclut à l'existence d'un rayonnement X ayant comme propriétés de traverser certains corps, de provoquer la fluorescence de certaines substances. Dès la publication de cette découverte, de nombreuses expériences ont été réalisées dans le monde entier et leur application médicale ne tardera guère à se développer.

02/ Définition :

La radiologie dite conventionnelle c'est l'exploration des structures anatomiques internes à l'aide de l'image fournie par un faisceau de rayons X traversant le sujet. Elle a un intérêt diagnostic de premier plan dans beaucoup de domaines de la médecine malgré l'apparition de nouvelles techniques (IRM, TDM, échographie). Elle nécessite une table, un pupitre de commandes, une source de rayons X, un film et des écrans renforçateurs.

Le patient est placé entre la source (tube à rayons X) et le film récepteur. Selon la nature des tissus traversés les rayons X seront plus ou moins atténués et donneront au final une image radiologique contrastée.

03/ Terminologie radiologie :

3.1. La densité:

L'absorption différentielle des rayons x résultent une échelle allant de blanc au noir on distingue quatre densité

-Densité calcique (os par exemple)

-Densité hydrique (parenchymes "foie, rate, rien…")

-Densité graisseuse (graisse entourant de nombreux organes)

-Densité aréique (toutes structure comportant l'air trachée, les bronches…)

3.2. Le contraste:

L'intensité du faisceau est homogène avant la traversée du sujet, puis devient hétérogène a sa sortie, le nouveau faisceau est appelé relief d'intensité .le relief d'intensité est celui qui constitue limage radiologique, virtuelle de la région examiné .lorsque les rayons x sont absorbes par un support "film" limage se traduit sous forme de différentes clartés et différents noircissement qui engendrent le contraste.

3.3. Opacité : Signifie blanc équivalent de hyper densité, densification, condensation.

3.4. Clarté : Signifie noir équivalent de transparence.

3.5. Hyper clarté : Trop noir.

3.6. Développement : Processus de traitement du film radiologique.

3.7. Sur –développement : Hyper clarté (noir).

3.8. Sous développement : Notion inverse.

3.9. KV : Kilovolts ou la tension.

3 .10.Mas : Milliampère secondes ou l'intensité par le temps d'exposition au rayon x.

3.11. Constantes : C'est les kV et les mas.

3.12. Voile : C'est un faible noircissement présent sur le film en dehors de toute exposition au rayon x

04/ Générateur image n01 (voire annexe) :

Générateur de radiodiagnostic est l'ensemble qui fournit, contrôle et commande la haute tension alimentant le tube à rayons X.

Il est constitué d'un redresseur et d'un transformateur et délivre, en sortie, une haute tension de 50 à 120 kilovolts.

Les générateurs actuels sont de type « haute fréquence », afin de transformer un courant de 60Hz en courant 20 à 300 KHz. On obtient ainsi un meilleur rendement, une plus grande fiabilité et un encombrement moins important par rapport à la génération précédente.

Le poste de commande permet à l'opérateur d'ajuster les trois paramètres d'exposition radiographique : la tension (KV), l'intensité (mA) et le temps de pose (ms).

05/ Tube radiogène :

5.1. Principe général :

Le tube est un élément essentiel d'une chaine radiologique. Il est utile en radiologie conventionnelle et aussi en radiologie vasculaire numérique et en scanner.

Le rayonnement X est obtenu par la collision avec une cible d'un faisceau d'électrons fortement accélérés par une différence de potentiel entre filament et cible.

Le tube à rayon X doit répondre à deux qualités impératives essentielles :

- Une grande puissance pour réaliser des radiographies avec un temps de pose très court.
- Une grande finesse de foyer pour obtenir des images de grande résolution spatiale.

Nous prenons comme modèle un tube à anode tournante, qui est le système presque obligatoirement utilisé aujourd'hui. (Voir image n02 annexe)

5.2. Éléments constitutifs :

5.2.1. Ampoule de verre :

L'ampoule maintient un vide poussé où le déplacement des électrons ne rencontre aucun obstacle. Le verre doit résister à des températures très élevées provenant du filament et surtout du plateau anodique.

5.2.2. Le filament :

Les électrons sont libérés par le filament porté à une température élevée.

5.2.3. Le foyer radiologique

Le foyer est la surface de formation du rayonnement X.

Foyer optique ou géométrique : surface apparente d'émission du rayonnement utilisé, vu du récepteur.

06/ La table :

Une table de radiologie comprend un plateau, sur lequel s'installe le malade, un arceau support du tube émetteur de Rx et un système destiné à recevoir la cassette du film (tiroir automatique loge sous le plateau).

Le plateau peut être fixe et horizontal ou mobile commandé soit manuellement, soit par télécommande, il permet alors de mettre le malade dans les différentes positions.

07/ Les différents accessoires utilisés :

7.1. Le filtre :

C'est une feuille de métal (cuivre ou aluminium) qui sert à homogénéiser le faisceau et notamment à absorber les faisceaux de faibles énergies qui ne traversent pas la matière et sont néfastes pour l'image et la radioprotection.

7.2. Le centreur :

Il est indispensable pour déterminer le point exact d'impacte du rayon directeur sur la région à radiographier et les dimensions de la plage à irradier

Un centreur lumineux, annexé au tube radiogène, permet de réaliser les incidences radiologiques en matérialisant le point d'entrée du faisceau de rayons X

7.3. Localisateurs / collimateurs :

Avec ca forme cylindrique, conique ou pyramidal ;

- ✔ Le rayonnement diffusé est éliminé par focalisation des rayons X donc permet aussi d'amélioré la qualité des images.

Image 3 : Différentes forme de localisateur.



7.4. Diaphragme :

Placé juste après le filtre. Il permet de limiter le nombre et le volume du faisceau d'irradiation. Le diaphragme est constituer de quatre volets de plomb fixé sur la gaine du tube et permet considérablement d'amélioré la qualité des images tout en réduisant l'importance du rayonnement diffusé et également la dose absorbé par le sujet ce qui est encore plus important. (Image n04 annexe)

7.5. Les grille anti diffusantes :

7.5.1. Définition d'une grille anti diffusante : c'est une plaque de quelque millimètres d'épaisseur formées de la juxtaposition de lamelles de plomb séparées par de fines lames de matériau peu opaque au rayon x, l'ensemble est placé dans une enveloppe n'arrêtant que peu les rayons x.

Les lames de plomb sont disposées de telle manière que le rayonnement transmis puisse passer entre elles et que le rayonnement diffusé abordant la grille obliquement soit arrêté.

7.5.2. Lutte contre les rayonnements diffusés :

Il est possible de lutter contre le rayonnement diffusé soit :

- l'utilisation du diaphragme et du localisateur qui réduisent le faisceau de rayon x

- la compression pour diminuer l'épaisseur totale traversée.

- l'augmentation de la distance sujet -film fait qu'une proportion importante des rayons diffusé ne parvienne plus sur le film.

- l'utilisation de la grille anti diffusante.

7.5.3. Différentes structure :

- **Les grilles parallèles.**
- **Les grilles focalisées.**
- **Les grilles croisées.**

7.5.4. Types de grilles.

- Les grilles fixes:

Elles peuvent être employées soit indépendamment, soit au contact de la cassette, soit même incluses dans celle-ci (cassette-grille). Leur fragilité les fait réserver à des usages spécifiques (salle d'opération) où la mobilité de l'appareillage est essentielle. Les grilles stationnaires sont également choisies lorsque le temps de pose très bref créerait des effets gênants (radio pulmonaire ou vasculaire).

- **Les grilles mobiles (Potter-Bucky) :**

C'est une grille déplaçable parallèlement avec la table, elle est généralement focalisée entre 80 et 120 cm animée d'un mouvement de translation assurant le déplacement des lames pendant la prise des cliché, de manière a ce que sa trame n'apparaisse pas sur film.

7.5.5. But :

La grille permet d'améliorer le contraste de l'image radiographique en éliminant le rayonnement diffusé

7.6. Les cassettes :

La cassette est une boîte plate contenant le film et écrans renforçateurs tout on maintenant à l' abri de la lumière.

Les rayons x pénètrent par sa face antérieure en aluminium ou plastique tandis que sa face postérieure est garnie d'une fine plaque de plomb pour atténuer les rayons directs et arrêter le rayonnement rétrodiffusé.

Un emplissage en mousse élastique maintient en contacte de manière uniforme film et écran afin qu'il n'existe pas entre eux d'espace ou la lumière pourrait diffuser.

Il existe trois types des cassettes :

- Des cassettes métalliques ou en plastiques rigides avec différents formats suivant la taille des films.
- Des cassettes souples en matière plastique.
- Des cassettes spécifiques pour la radiologie numérique

7.7. Écrans renforçateurs

Contenus dans une casette, les écrans renforçateurs comportant une couche de sels luminescents (souvent à base de **terre-rares)** qui absorbent l'énergie incidente des RX et émettent des photons lumineux. Placé au contact du film radiographique, cet écran augmente la réponse en noircissement de celui-ci donc permet d'amélioré la définition des images.

On compare la dose d'exposition pour obtenir le même noircissement. Le rapport entre les deux doses, sans écran (élevé) et avec écran (plus faible) est le coefficient renforçateur.

- ✔ Permet d'amélioré la définition des images.
- ✔ Donc un des avantages est d'obtenir la même image en utilisant un écran renforçateur tout en diminuant la dose absorbé par l'utilisation de faible énergie de RX.
- ✔ Le choix du type de l'écran dépend aussi de l'épaisseur de la zone à radiographier. Lorsque les structures à radiographier sont fines et immobiles, les écrans peuvent être plus fins, pour améliorer la qualité de l'image.

7.8. Le film radiologique

7.8.1. Constitution et phénomènes influant sur qualité d'image:

la part de responsabilité du film dans la chaine qualitative est importante .le film radiographique est constitue par support transparent(polyester),sur lequel est fixe une émulsion halogénure d'argent et de gélatine ,la taille des grains a une influence importante sur la définition de limage :plus les grains des films sont fins ,meilleure est la définition ,mais moins bonne la sensibilité a l'inverse , des films a gros grains seront beaucoup plus sensibles et rapides mais ils perdront en définition, le film est place entre deux écrans renforçateurs que permettent d'intensifier considérablement les images il est dépendant de divers phénomènes influant tous sur la qualité de limage:

7.8.1.1. Le niveau de voile ou voile de base:

C'est la densité optique d'un film développe mais non expose on distingue également voile net : voile de base moins densité du support.

7.8.1.2. Le seuil:

C'est l'éclairement minimal suffisant pour augmenter la densité optique au dessus du voile de base.

7.8.1.3. La saturation:

C'est l'éclairement au delà duquel on ne constate plus de l'élévation de la densité optique.

7.8.1.4. La latitude d'exposition:

Comprise entre le seuil et la saturation, c'est l'intervalle dans le quel toutes les informations que l'on apporte au film doivent figurer sous peine de perte.

7.8.1.5. La sensibilité :

C'est l'inverse de l'éclairement nécessaire pour obtenir sur le film la densité plus le niveau de voile.

7.8.2. Les types de films:

Il existe deux principaux types de films:

7.8.2.1. Le film haut contraste

Ces films donneront une bonne visualisation des détails, mais ils ont latitude d'exposition faible ils doivent être réservés a la radiologie osseuse.

7.8.2.2. Les films à contraste modéré

Avec ce type de films, on obtient une grande latitude d'exposition, ce qui permet de radiographier des structures a grande amplitude (thorax par exemple) mais au détriment du contraste, les détails étant moins visualisent

7.9. Négatoscope :

Il nous permet de faire la lecture du cliché radiographique on diffusant la lumière a travers ceux-ci Le négatoscope se présente comme une table ou un écran mural émettant une lumière uniforme adapter a la lecture du cliché.

Le nettoyage de ce dernier est obligatoire a l'aide d'un produit d'entretien non abrasif et non agressif, exemple l'eau savonneuse avec un chiffon suffit.

8/ Laboratoire de développement (voir texte annexe).

1/ Les rayons X :

1.1 Définition des rayons X :

Les rayonnements X sont des rayonnements électromagnétiques de très courte longueur d'onde et d'une énergie inversement proportionnelle a cette longueur d'onde, donc très

Fortes.

1.2 Principe de la production des rayons X :

L'émission des rayons X est obtenu par bombardement d'une cible (anode) par un faisceau d'électron accélérés dans le vide .L'émission de ces électrons est obtenu a l'aide d'un filament chauffé a une température suffisante pour entraîner un effet thermo-ionique.

2/ La netteté de l'image radiologique (les flous) :

Les contours de l'image doivent être nets, c'est-à-dire parfaitement délimités ; une ligne précise sépare les zones opaques sombres et claires. L'absence de netteté est le flou, défaut que l'on s'efforce de réduire.

Le flou est en fait inévitable et les phénomènes qui le produisent sont nombreux. Pour des raisons didactiques on les résume à 4 causes principales :

- flou géométrique
- flou de mouvement
- flou d'écran
- flou de forme

2.1. Flou géométrique :

Ce flou est lié à la disposition géométrique des éléments concourant à la formation de l'image: taille du foyer, agrandissement, décalage par rapport au rayon directeur.

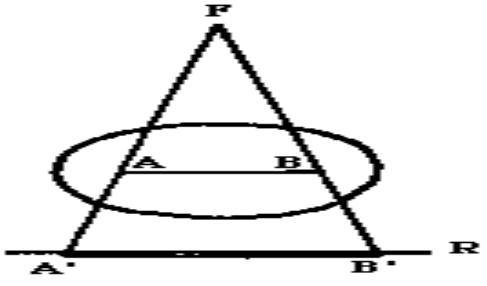
L'image radiographique, en fait, est une ombre projetée, une ombre d'objet plus ou moins opaques à la radiation qui les éclaire. La projection de l'image radiologique obéit à des lois géométriques simples.

1er règle : l'agrandissement des images :

L'objet est d'autant plus agrandi qu'il est plus loin du film et plus pré du foyer.

Les différent détaille de l'objet sont agrandis par projection, mais inégalement ; les partie de l'objet les plus éloignées du film sont les plus agrandies. Cela entraîne une déformation particulière et il faut se souvenir de cette déformation au moment de l'interprétation du cliché.

Image0 5 : l'agrandissement des images



2eme règle : angle d'incidence : c'est l'angle que forme le rayon directeur avec le plan de l'objet

3eme règle : angle de projection : c'est l'angle que forme le rayon directeur avec le plan du film

Lorsque le rayon directeur abord l'organe obliquement para port à son plan de référence, l'image projetée est déformée.

Quand ces deux angles sont égaux, l'image de l'objet n'est pas déformée ; c'est le cas lorsque le plan de référence de l'organe est parallèle au plan de projection.

Un objet plan disposé perpendiculairement au plan du film ou plus exactement dans le sens de propagation des rayons, dans une ombre (linéaire) a peine discernable. Pour rendre visible un tel objet il faut faire une projection légèrement oblique. L'objet donne alors une ombre très déformée mais interprétable.

Image06 : confusion des plans

4eme règle : confusion des plans :

L'image projetée n'est pas celle d'un plan mais

d'un volume : il y a confusion dans le plan de projection

d'images de structure appartenant a des plans différents.

C'est la confusion des plans.

Pour remédier a cet état, il faut modifier l'angle d'incidence.

2.2. Flou de mouvement :

2.2.1. Trois types de mouvements :

-Mouvement de l'objet :

Le malade respire, le cœur bat, les organes digestifs bougent, l'immobilité musculaire ne peut être maîtrisée longtemps.

C'est le flou le plus préoccupant. L'élément anatomique mobile se déplace à une vitesse parfois importante (vitesse instantanée atteignant 100 à 200 mm/seconde). La longueur parcourue est fonction du temps d'exposition ou temps de pose.

Le déplacement est fonction du temps de pose.

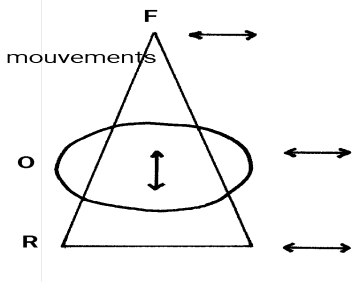


Image07 : Flou de mouvement.

Le flou cinétique d'objet est proportionnel à la vitesse du déplacement de l'objet l'agrandissement inversement proportionnel au temps de pose

-Mouvement de foyer radiogène :

Il s'agit le plus souvent de vibration d'un plateau d'anode voilé, d'une vibration de gaine mal contenue par une suspension qui, en vieillissant, a pris un jeu mécanique : l'amplitude de cette vibration autour d'une position moyenne augmente la dimension apparente du foyer. L'effet est donc plus marqué pour un foyer de petites dimensions qui pourrait alors donner des résultats équivalents à un gros foyer. En tomographie les mouvements mécaniques obligatoires et leur jeu associé créaient une limite à l'intérêt de foyers de petite taille (inférieur à 0.6 mm).

-Mouvement du récepteur :

Il s'agit là encore de déficiences mécaniques :

- La lettre de repérage un peu épaisse, collée par un sparadrap peut créer un contact entre une cassette supposée immobile et la grille mobile ; la cassette est donc entraînée par les vibrations de la grille.

- Le temps séparant le lancement de l'anode de la prise de cliché sur une table télécommandée doit être bref (moins de 2 secondes) ; ce temps comprend non seulement la mise en vitesse de l'anode (9 000 tours) mais le transport d'un tiroir contenant la cassette sur une distance de 50 cm et une immobilisation en fin de course. Si l'on déclenche le deuxième temps de prise de cliché trop tôt, le cliché est pris alors que la cassette est encore en mouvement ou en vibration.

- Les sériographies prenant des clichés à un rythme rapide et changeant le film peuvent si le temps de pose est trop long déplacer le film pour mettre en place le suivant alors que l'émission des rayons n'est pas encore terminée.

2.3. Flou d'écran :

Le récepteur a une structure granuleuse, grains de bromure d'argent pour le film, grains luminescents de l'écran renforçateur ou de l'amplificateur de luminance et même structure de matrice d'un système numérisé.

Une ligne droite de délimitation idéale se traduit donc par une ligne irrégulière et donc par une imprécision de contours.

La qualité de résolution spatiale du récepteur règle donc le degré de netteté de l'image

Il n'est pas possible de donner une formule géométrique de ce flou. On peut admettre que le flou approximatif d'un système (Fe) d'écrans normaux est de l'ordre de 0,2 mm ; les écrans dits fins donnent un flou d'écran voisin de 0,15 mm±.

2.4. Flou de forme :

Le contour parfaitement défini d'un objet produira une image plus nette qu'un objet au contour imprécis. On a envisagé jusqu'ici des objets ayant une opacité absolue au rayonnement ; en fait l'atténuation du rayonnement est liée à la nature et à l'épaisseur. Sur le schéma ci-dessous, on reconnaît que la limite d'une structure incomplètement opaque et épaisse même de forme géométrique crée une image de noircissement passant progressivement de la lumière à l'ombre.

Ce flou de forme est plus particulièrement lié à la forme des objets et aux variations d'épaisseurs pour des rayons grossièrement parallèles. Une forme en coin donne une image différente selon l'angle de ce coin. Une forme courbe sera reconnue essentiellement par la ligne de tangence à cette courbe et non par les zones limites de cette courbe (très particulièrement lorsque la structure radiographiée est une lame courbe). Cette notion porte le nom de loi des tangences. Elle est une composante essentielle de la formation de l'image osseuse : on voit mieux la voûte crânienne dans la partie périphérique que dans la partie centrale, les corticales tangentielles d'un os que celles qui sont perpendiculaires au rayon.

-1/Définition de La qualité de l’image

Selon l’organisation internationale de normalisation (ISO), la qualité est « l’ensemble des propriétés et caractéristiques d’un service ou d’un produit qui confèrent l’aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites ».

-2/ Qualité intrinsèque de l’image :

2. 1 .Luminosité ou noircissement :

La brillance ou le noircissement de l'image radiographique correspond à la quantité moyenne de lumière qui passe à travers le négatoscope pour atteindre l'œil de l'observateur. Un autre terme souvent utilisé en radiologie est la densité. Cependant, le terme de densité est ambigu car il comprend plusieurs concepts différents :

- La densité optique du film ou noircissement se mesure (avec un densitomètre) par le logarithme décimal du rapport de la lumière émise à la lumière transmise.
- La densité de la matière ou masse volumique, mesurée en kg/m^3, et qui joue un rôle déterminant dans l'atténuation des rayons X. Un objet dense atténue les rayons X et apparaît blanc sur la radiographie.
- La "densité radiographique" ou opacité correspond à la capacité du corps à atténuer le faisceau de rayons X. Un objet opaque apparaît blanc à la radiographie. Un objet transparent aux rayons x apparaît noir à la radiographie.

Le noircissement du film est le premier facteur à examiner dans le contrôle de qualité. La plupart des éléments de la chaîne radiologique contribuent au noircissement final du film :

- Exposition aux rayons x
- Constantes d'exposition (mA, kV, s)

Distance foyer-film Plus la distance d_1 ou d_2 est grande, plus l’énergie E absorbée par le corps est faible (débit de dose absorbé).

Lorsque le film est sous-exposé, la correction à apporter est généralement réalisée à travers les paramètres d'exposition. L'augmentation de chacun de ces paramètres d'exposition (mA, kV, ms) entraîne un noircissement du film.

Lorsque le film est trop sombre, il s'agit d'une radiographie surexposée : trop de rayons X ont atteint la cassette. Une surexposition est généralement corrigée en diminuant les paramètres d'exposition (mA, kV, ms) en suivant le même principe : la diminution doit être conséquente pour avoir des effets sur l'image. Il est souvent nécessaire de diviser les MAS par au moins 2 ou de diminuer la tension de 5 à 10 kV.

2.2. Le contraste :

Le contraste correspond à la différence de noircissement entre 2 zones du film. Un film bien contrasté est noir et blanc, alors qu'un film peu contrasté possède une grande gamme de gris, et apparaît pâle. Le contraste de l'image doit être apprécié après le noircissement global de l'image. Lorsque l'image est surexposée, par exemple, les différences de noircissement sont également atténuées, ce qui pourrait faussement orienter

sur un défaut de contraste. C'est une erreur souvent commise lors de l'évaluation technique des radiographies.

Le contraste de l'image est influencé par le contraste intrinsèque de l'objet à radiographier, de l'énergie des rayons X qui conditionne le type d'interaction (photoélectrique / Compton), la quantité de rayonnement diffusé, qui dépend de la tension, de la taille du champ et de l'épaisseur à radiographier, la grille anti diffusante et enfin le film radiographique et son développement.

2.3. La finesse :

La finesse, le détail ou la résolution spatiale de l'image sont des termes synonymes et opposé du flou pour décrire le troisième volet de la qualité de l'image. La finesse de l'image est conditionnée par 3 éléments distincts :

- La taille du foyer, qui entraîne une pénombre aux bords des objets et entraîne un flou géométrique.
- Le couple écran-film qui entraîne un flou d'écran
- La mobilité du patient au moment de l'exposition qui entraîne un flou cinétique

Malheureusement, le flou total de l'image est égal à celui qui domine. Pour obtenir une image d'une grande résolution, il est donc impératif de minimiser les 3 flous en même temps et de corriger le flou dominant en priorité.

3/Le contrôle de qualité :

3.1 Définition:

On entend par "contrôle de qualité" d'un dispositif médical l'ensemble des opérations destinées à évaluer le maintien des performances revendiquées par le fabricant ou, le cas échéant, fixées par le directeur général de l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé

3.2. Pourquoi le contrôle qualité en radiologie ?

Pour maintenir la qualité de l’image, un contrôle qualité systématique et périodique de l’installation doit être mis en place. Cette mise en œuvre de contrôle qualité s’inscrit dans la démarche globale de l’assurance qualité qui est l’ensemble des dispositifs nécessaires pour garantir que cette installation fonctionne conformément aux normes.

Pratiquement on cherche en premier lieu à réduire les doses de rayons appliquées au patient comme indiqué par les normes. En améliorant la qualité de l’image la qualité des diagnostics est améliorée donc la qualité de soins et réduction des dépenses dues aux rejets des mauvais films et des examens inutiles.

3.3. Les différents contrôles qualité en radiologie :

Comme pour tout autre équipement biomédical, le contrôle qualité est fait à la réception de l’équipement, après une maintenance corrective ou préventive ou périodiquement Pour la chaîne radiologique six maillons de cette chaîne sont à contrôlés.

3.3.1 Générateur haute tension

Le générateur est la partie de base qui fournit une tension adéquate au tube radiogène .Ses paramètres à contrôler sont : tension d'entrée, tension de sortie, isolation galvanique et courant de sortie.

Ces paramètres doivent être dans les tolérances admissibles et spécifiés par le fabricant de la radiologie pour la protection du patient et des utilisateurs, et pour la qualité d'image. Les choix des constantes KV, MAS déterminent en effet le noircissement du film.

3.3.2. Cassettes

Un contrôle rigoureux doit être fait sur les cassettes pour que l'image soit nette. C'est sur film qu'on recueille l'image et il est dans la cassette qui peut occasionner des interfaces pouvant occasionner des voiles.

3.3.3. Chambre noire

Le développement des films qui nécessitent une chambre noir doit se faire dans des conditions optimales de qualité exigées**.** La chambre est étanche pour arrêter toute lumière venant de l'extérieur. La température et l'hygrométrie doivent être dans les normes des fabricants des films utilisés.

3.3.4. Négatoscope

Les paramètres à contrôler sont : luminosité uniforme, état de propreté et contrôle de la couleur des tubes.

3.3.5. Contrôle de qualité du positionnement :

Les examens radiographiques sont composés de 1 ou plusieurs projections bien codifiées caractérisées par la position du patient et du faisceau de rayons X. Chacune de ces projections radiographiques possède ses propres critères de qualité. Après avoir analysé la qualité de l'image, chaque projection est comparée à son "standard" pour évaluer sa conformité. Ces critères de qualité comprennent des éléments concernant les structures apparaissant sur le film (ensemble du champ pulmonaire pour un thorax), le centrage, l'angle incident, l'alignement des rayons osseux, la mise en position forcée ... Le manque de conformité et les défauts détectés sont confrontés aux exigences de qualité du manipulateur, aux conditions d'examen et aux informations cliniques déjà recueillies pour déterminer si la projection doit être répétée ou pas.

▪ Vérification de la réponse des cellules (exposer automatique) image08 (voire annexe)

Le but est de vérifier que le patient ne soit pas soumis à une dose inutile, qui serait due à un défaut du récepteur et de son traitement (film, plaque numérique, machine de traitement).

Un fantôme est nécessaire pour effectuer ce test. Une cellule réceptrice de la table devra être sélectionnée sur le poste de commande, le fantôme est ensuite exposé aux rayons X. Si le dispositif possède plusieurs cellules réceptrices, l'exposition est à renouveler pour chacune d'elle.

Méthodologie de L'enquête

I. Méthode de la recherche

La nature de la démarche est une recherche observatrice et descriptive sur la qualité d'image en radiologie conventionnel.

La durée de l 'étude

J'ai commencé mon recherche au début de mois de Février jusqu'à la fin de Mai au en a posées notre mémoire.

II. Échantillonnage

1) **population cible**

09 Manipulateurs en radiologie

Le lieu de la recherche :

Je procède à une enquête de terrain au niveau de service radiologie:

EPH chettia CHLEF (Service d'imagerie médicale).

III. Outil de la recherche :

Je suis élaboré un questionnaire qui j'ai semblé le meilleur moyen pour cibler le maximum des personnes à cause du ça rapidité de recueil des données**.**

Répartition des manipulateurs par grade et par expérience :

CTG	Grade		Expérience	
	TS	TSS	+10	-10
Homme	01	03	04	02
Femme	00	05	00	03

- ANALYSE ET INTERPRETATION DU QUESTIONNAIRE

DESTINE POUR LES MANIPULATEURS :

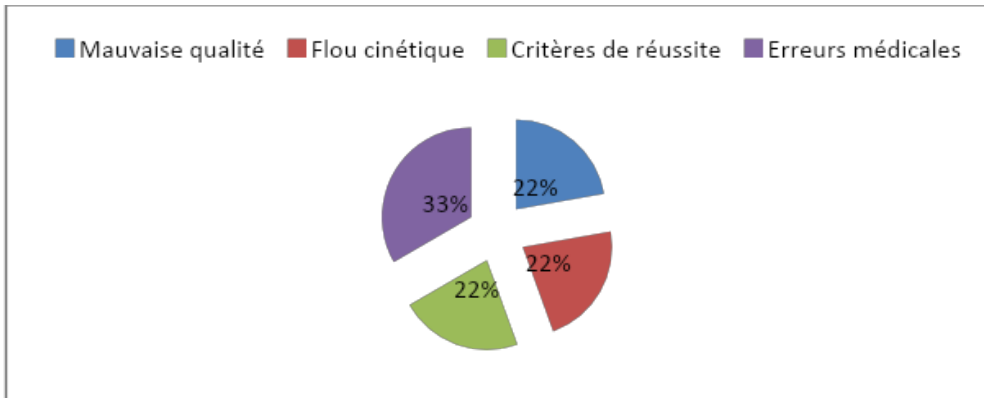
Question N°01 :

- Si les médecins demandent de vous de refaire des clichés, sous quels prétextes ?

Tableau : représente la distribution des réponses des manipulateurs sur les causes de demande des médecins de refaire des clichés.

Réponse	Fréquences	Pourcentage
Mauvaise qualité	02	22%
Flou cinétique	02	22%
Critères de réussite	02	22%
Erreurs médicales	03	34%

Pourcentage des déférentes causes de demande de refaire des clichés.



Analyse:

Sur 09 manipulateurs 02 ont dit que la mauvaise qualité est la cause de ces demandes soit 22%, 02 ont répondu aussi pour le flou cinétique soit 22%, 02 ont répondu pour les critères de réussite soit 22.%, enfin 03 était d'accord que des erreurs médicales sont la cause essentielle soit 34%.

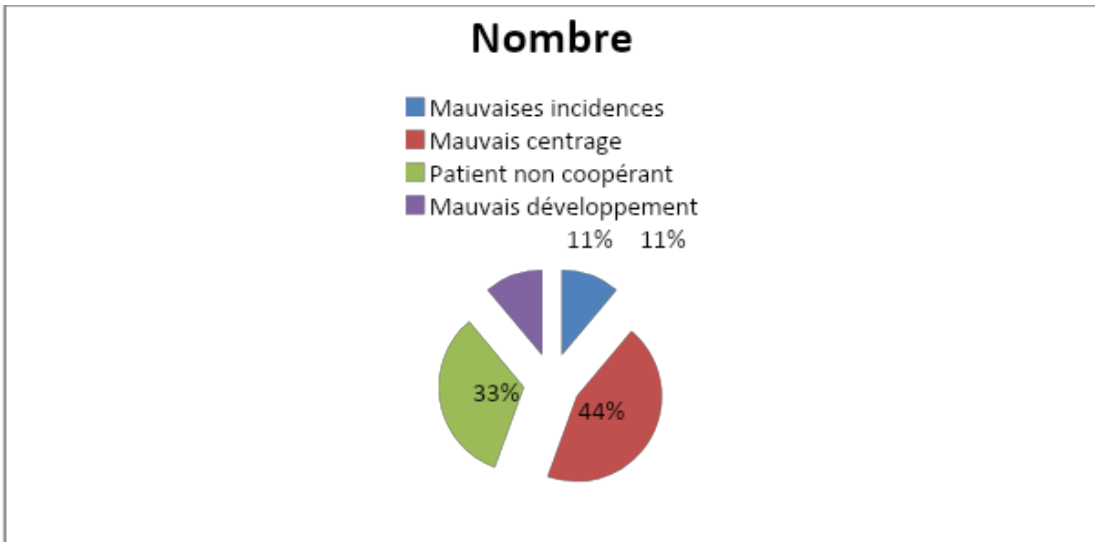
Question N°02 :

- Quels sont les problèmes qui vous obligent à refaire les clichés ?

Tableau : représente la distribution des réponses des différents problèmes qui oblige les manipulateurs à refaire les clichés.

Problèmes	Nombre	Taux (%)
Mauvaises incidences	01	11%
Mauvais centrage	04	45%
Patient non coopérant	03	33%
Mauvais développement	01	11%

Pourcentage des différents problèmes qui oblige à refaire les clichés.



Analyse :

L'analyse du tableau permet de voir que les problèmes dominants sont le mauvais centrage, la coopération du patient avec un pourcentage de 45% et 33% respectivement,

On note aussi d'autres causes plus ou moins négligeables qui sont : les mauvaises incidences (11%) et le mauvais développement (11%).

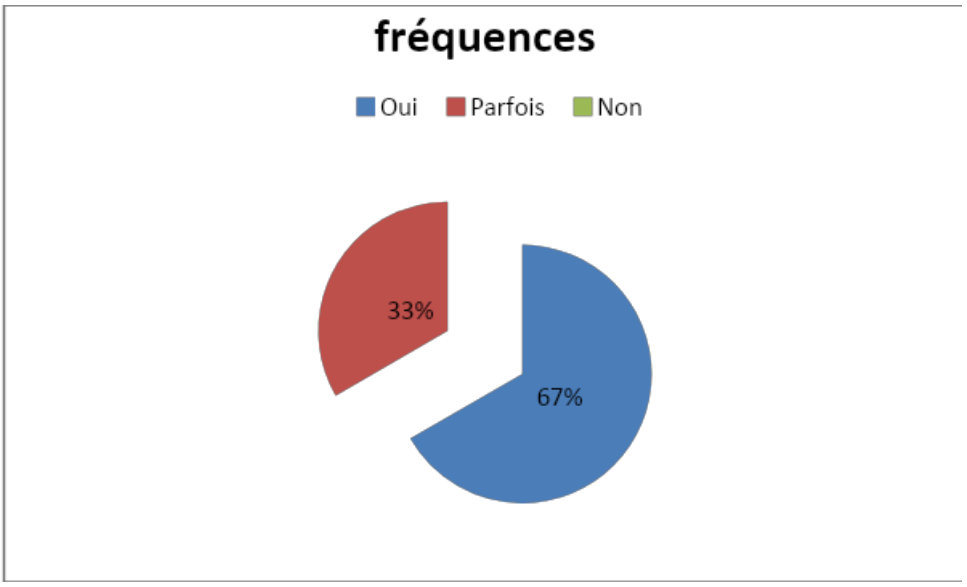
Question N°03 :

- Respectez-vous la prescription médicale (bon de radiographie) ?

Tableau : représente la distribution des réponses sur le respect de bon radiographie.

Réponses	fréquences	Pourcentage
Oui	6	67*%*
Parfois	3	33*%*
Non	0	00*%*

Pourcentage des réponses sur le respect de bon de radiographie.



Analyse :

Le Tableau ci-dessus représente la distribution des réponses concernant le respect des prescriptions médicales.

Sur 9 questionnés, 06 ont répondu Oui à la question, soit 67% et aucune réponse négative, Quand a ceux qui ont répondu par (parfois) ils sont au nombre de 03, soit 33%.

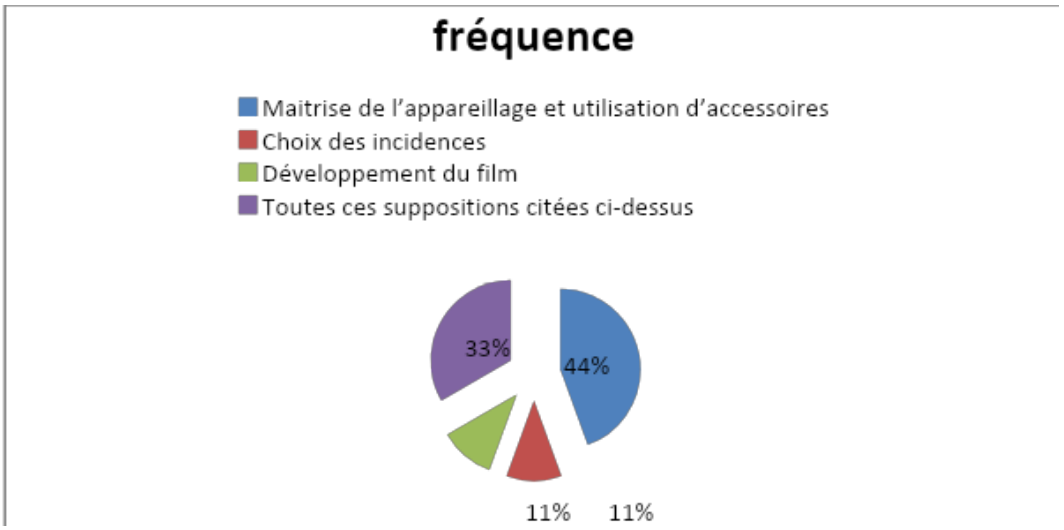
Question N°04 :

- D'après vous, la qualité de l'image dépend de quoi ?

Tableau : représente la distribution des réponses sur la question D'après vous, la qualité de l'image dépend de quoi.

Dépendance de la qualité d'image	fréquence	Pourcentage
Maitrise de l'appareillage et utilisation d'accessoires	04	45%
Choix des incidences	01	11%
Développement du film	01	11%
Toutes ces suppositions citées ci-dessus	03	33%

Pourcentage des différentes réponses.



Analyse :

Le tableau nous montre que plus part des manipulateurs en radiologie se basent sur un paramètre (utilisation d'accessoires ou maitrise de l'appareillage ou encore l'état du matériel) pour définir les critères de qualité de l'image radiographique.

Toutes ces suppositions contribuent à l'amélioration de la qualité de l'image. On ne pourrait en aucun cas se limiter en un seul paramètre.

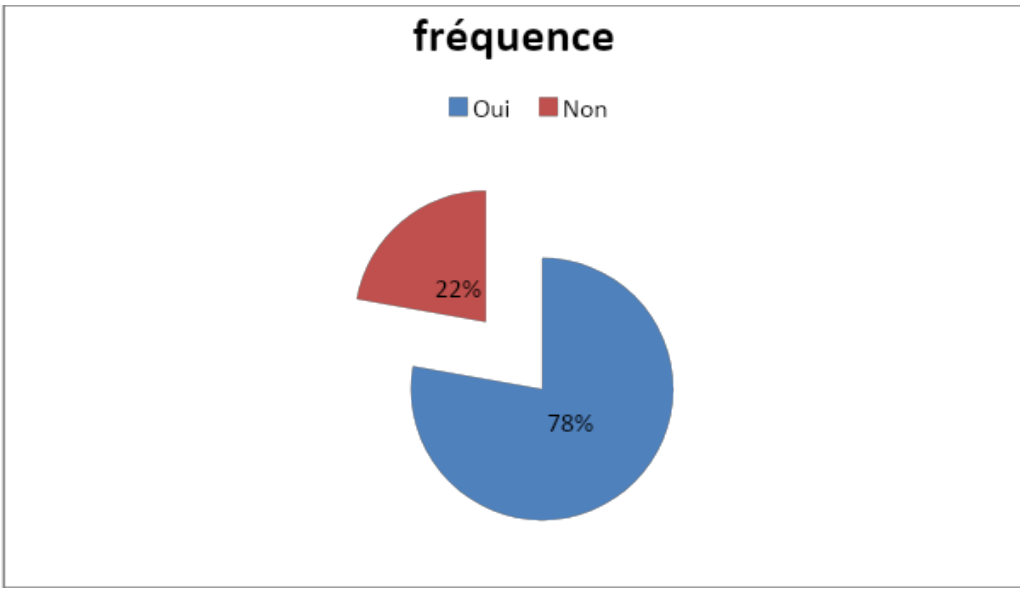
Question N°05 :

- Le corps médical, vous demande-il de refaire des clichés ?

Tableau : représente la distribution des réponses par oui ou non sur le refaire de cliché sous le Demande de médecine.

Repense	Fréquence	Pourcentage
Oui	07	78*%*
Non	02	22*%*
Total	09	100%

Pourcentage des réponses.



Analyse :

Le Tableau ci-dessus représente la distribution des réponses concernant les demandes des médecins de refaire des clichés. Sur les questionnés, 07ont répondu *Oui* à la question, soit 78*%* et 02 a répondu *Non,* soit 22*%.*

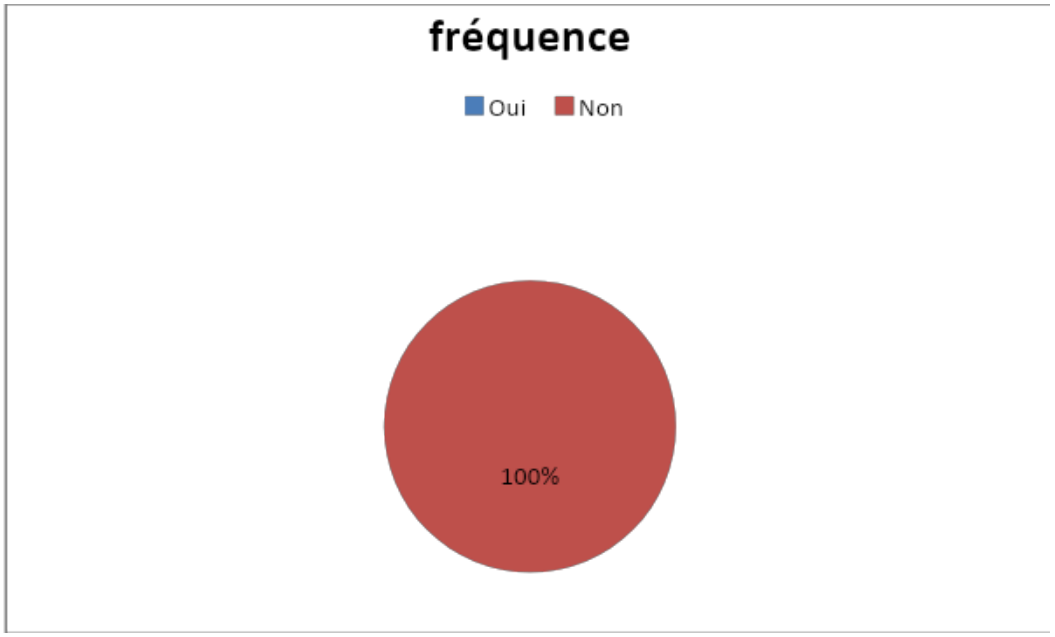
Question N°06 :

- Est - ce que le Contrôle de conformité des appareils et des installations radiologique est réalisé ?

Tableau : représente la distribution des réponses par oui ou non sur la réalisation de contrôle des appareils.

Contrôle	Fréquence	Pourcentage
Oui	**00**	**00%**
Non	**09**	**100%**

Pourcentage de réponse par oui ou non.



Analyse :

Tous les manipulateurs ont la même réponse qu'Il y'a pas de contrôle de l'appareillage de radiologie.

Question N°07 :

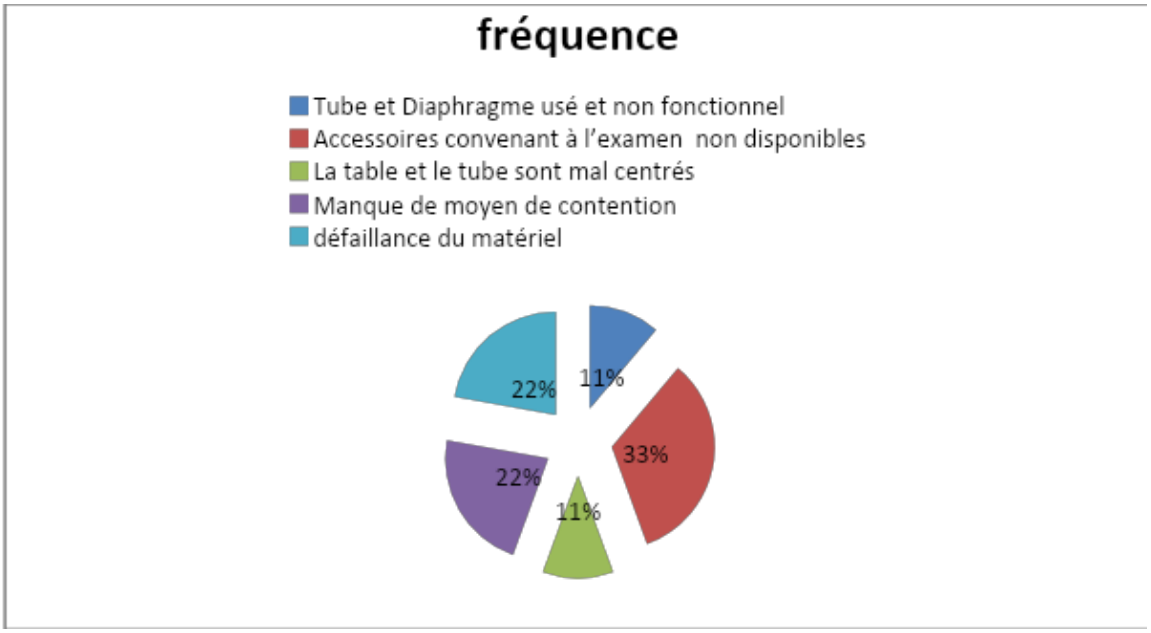
- Quelles sont les difficultés que vous rencontrez pendant la réalisation d'un examen ?

Tableau : représente la distribution des réponses sur les difficultés de réalisation d'un examen.

Difficulté rencontré	fréquence	Pourcentage

Tube et Diaphragme usé et non fonctionnel	01	11%
Accessoires convenant à l'examen non disponibles	03	34%
La table et le tube sont mal centrés	01	11%
Manque de moyen de contention	02	22%
défaillance du matériel	02	22%

Pourcentage de différentes difficultés



Analyse :

Concernant cette étude on a eu plusieurs réponses communes, Les réponses dans ce tableau s'accentuent surtout au niveau du non disponibilité des accessoires convenant à l'examen avec 34% des cas en problème majeur qui influe sur la bonne qualité de l'image et la réalisation de l'examen idéal.

La défaillance du matériel influence sur le résultat qualitatif des clichés réalisés (artefact, distance foyer-film, échec de l'incidence) représente 22% des cas elle est donc une cause de poids au refait de l'examen, concernant le manque de moyens de contention il représente 22% d'où les flous et l'absence de critères de réussite.

Le non fonctionnement du tube représente 11% ce qui gênera la réalisation et pourrait retarder le manipulateur et lui prendre beaucoup de temps que pour un examen normal.

Quant au centrage de la table et le tube il représente 11% des cas, c'est l'un des facteurs responsable des coupures de l'image et centrage non adéquat.

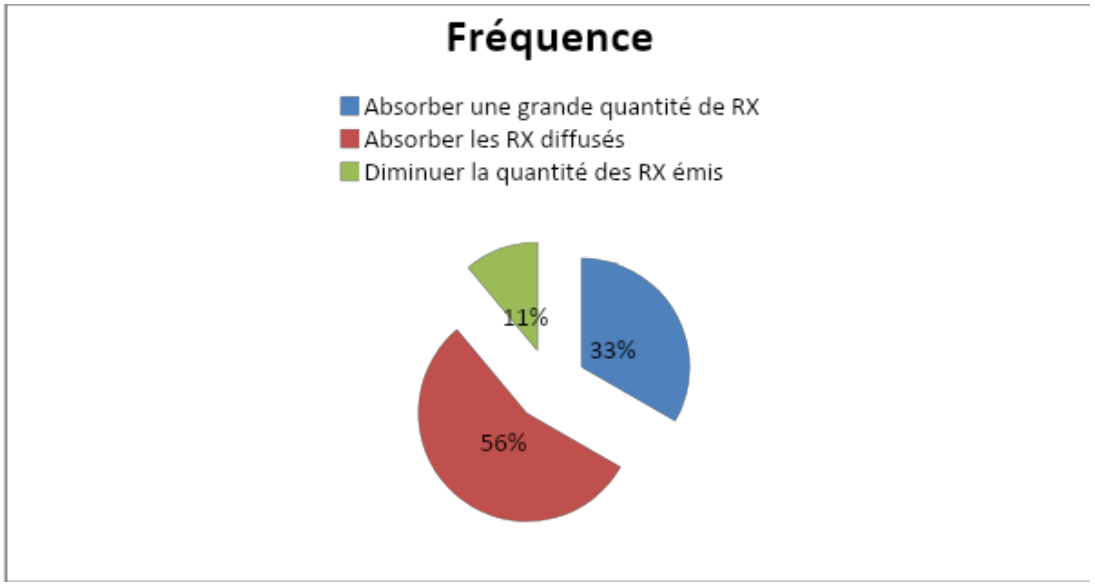
Question N°08 :

- Quel est d'après vous l'intérêt de l'utilisation de la grille ?

Tableau : représente la distribution des réponses sur l'intérêt de l'utilisation de grille.

Intérêt de la grille	Fréquence	Pourcentage
Absorber une grande quantité de RX	03	33%
Absorber les RX diffusés	05	56%
Diminuer la quantité des RX émis	01	11%

Pourcentage de différente réponse



Analyse :

D'après le tableau, plus la moitié de l'échantillon (56%) affirme que l'importance de la grille est d'absorber les RX diffusés, une minorité de 11% répondant par la diminution de RX émis, suppositions fausses donc ignorent son importance, et 33% des manipulateurs ont dit Absorber une grande quantité de RX

En conclusion de l'analyse de ce tableau, nous dirons qu'il ya une ignorance de l'utilité de la grille de la part de plus des praticiens en radiographie, un accessoire important dans la qualité de l'image en radiographie et encore plus dans la radioprotection.

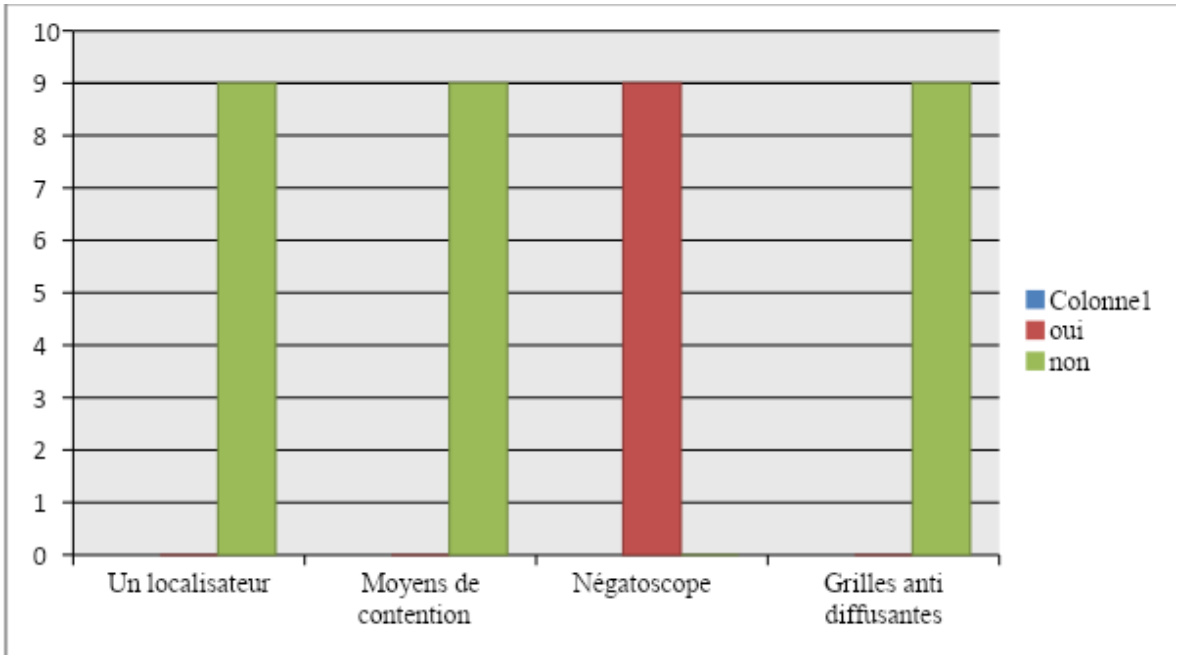
Question N°09 :

- Dans votre service, avez-vous ?

Tableau : représente la distribution des réponses sur la présence ou non de certains accessoires radiologique.

	Oui		Non	
Un localisateur	0	00%	9	100%
Moyens de contention	0	00%	9	100%
Négatoscope	9	100%	0	00%
Grilles anti diffusantes	0	00%	9	100%

Pourcentage de différente réponse.



Analyse et Interprétation :

Sur 09 Questionnés,

Concernant les moyens de contention toutes les réponses sont négatives, soit100%.

Pour l'existence d'un négatoscope 9 réponses, soit 100%ont dit qu'il existe dans le service,
Pour les localisateurs ils ont tous répondu par l'inexistence soit 100%

Pour les grilles antidiffisantes09 personnes ont répondu pour l'inexistence soit 100%,

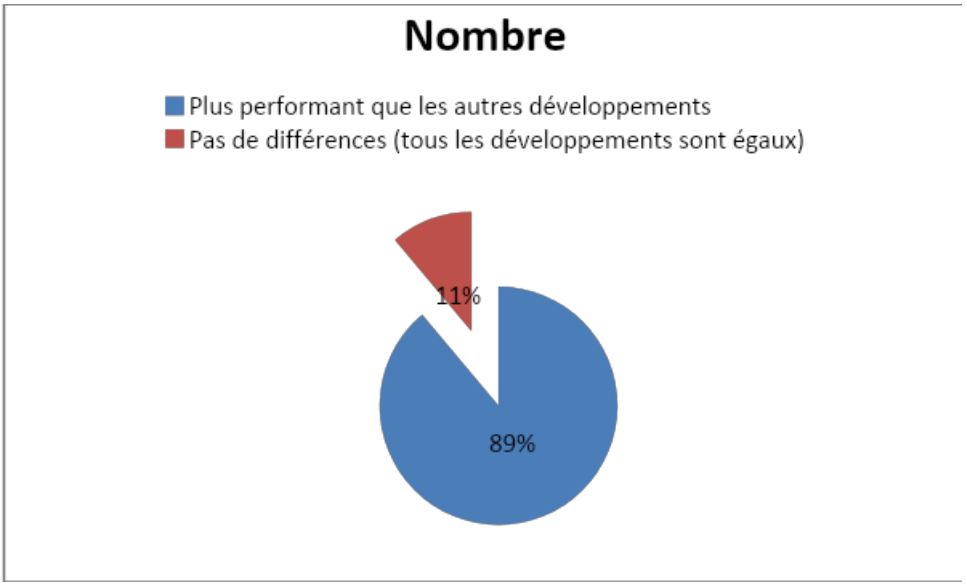
Question N°10 :

- Comment trouvez-vous le développement numérique ?

Tableau : la distribution des réponses sur la question Comment trouvez-vous le développement numérique.

développement numérique	Nombre	Taux (%)
Plus performant que les autres développements	08	89%
Pas de différences (tous les développements sont égaux)	01	11%

Pourcentage de différente réponse.



Analyse :

Presque la totalité des praticiens trouve que le développement numérique est facile parce qu'il se fait d'une manière automatique.

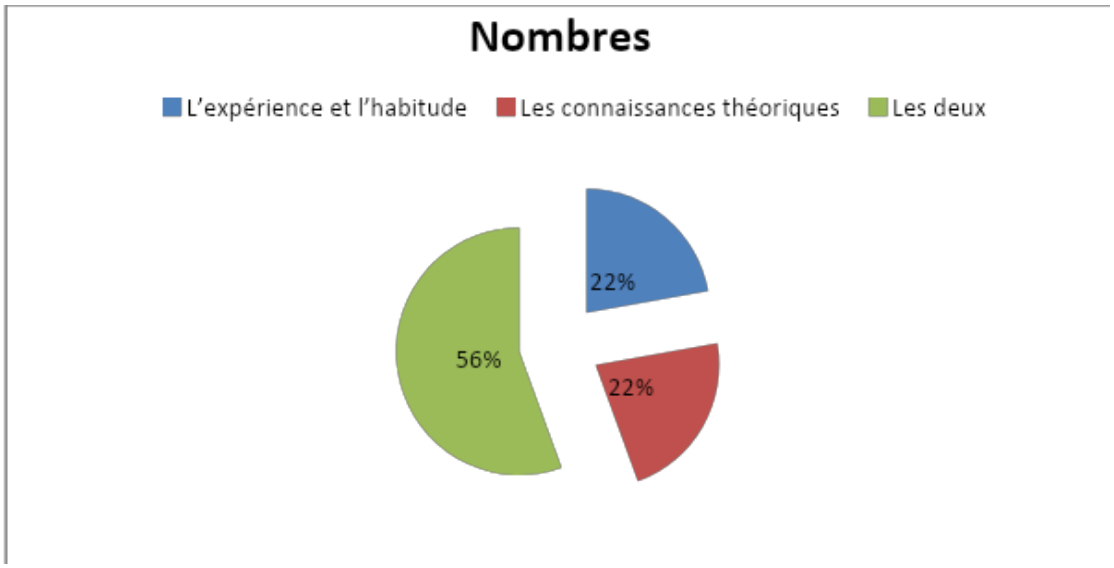
Question N°11:

- Pour éviter l'échec dans la réalisation d'un cliché et la réalisation d'un film de bonne qualité quelque vous utilisez dans le choix des constantes ?

Tableau : représente distribution des réponses sur la méthode chois des constantes.

Réponse	Nombres	Pourcentage
L'expérience et l'habitude	2	22%
Les connaissances théoriques	2	22%
Les deux	5	56%

Pourcentage de différente réponse.



Analyse :

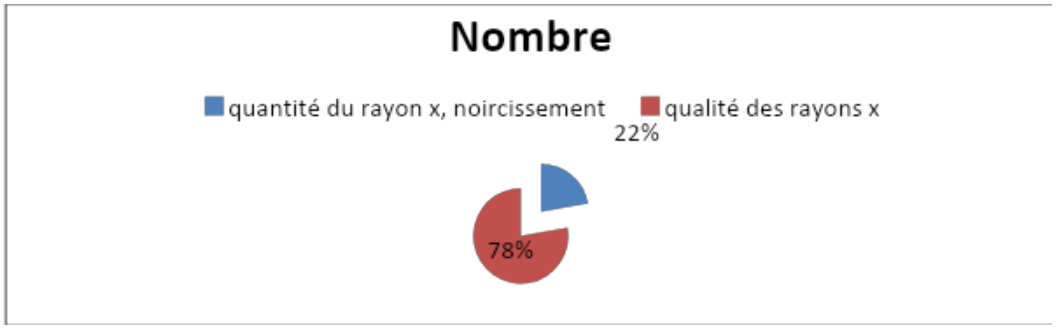
Seulement 56% des manipulateurs qui présentent une concordance entre les connaissances et l'expérience ; les autres manipulateurs présentent un écart entre la théorie et la pratique.

Question N°12 :

- les deux paramètres suivants représentent quoi ?

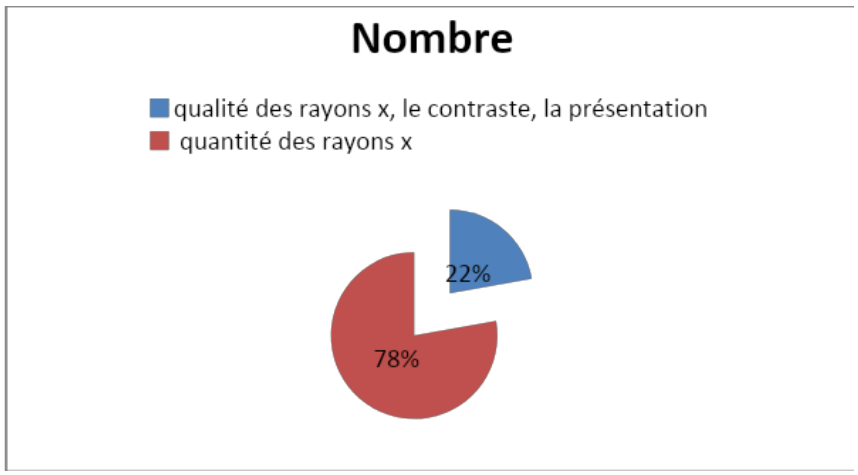
a)les kV :

Réponse	Nombre	Pourcentage
quantité du rayon x, noircissement	2	22%
qualité des rayons x	7	78%



b) Les MAS :

Réponse	Nombre	Pourcentage
qualité des rayons x, le contraste, la présentation	2	22%
quantité des rayons x	7	78%



Analyse :

Presque la totalité des manipulateurs78% connaitre la représentation de kV et MAS.

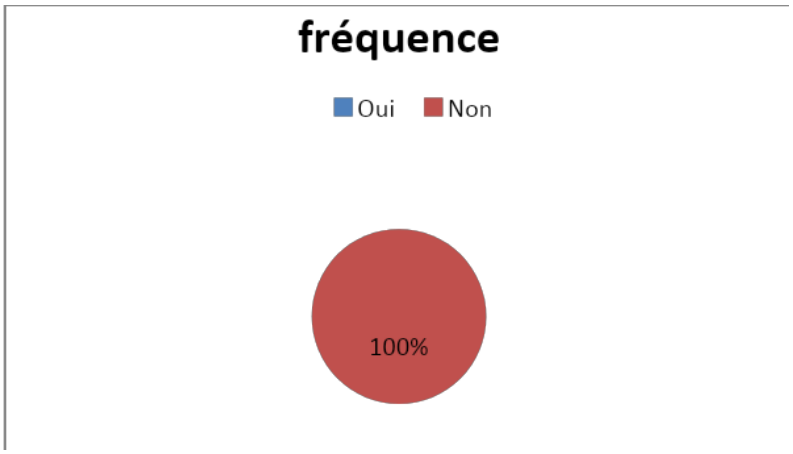
Question N°13 :

- Respecter vous la distance foyer film ?

Tableau : représente la distribution des réponses sur le respect ou non de distance foyer-film.

Réponse	Fréquence	Pourcentage
Oui	**00**	**00%**
Non	**09**	**100%**

Pourcentage de différente réponse par oui ou non.



Analyse :

La totalité des manipulateurs affirme qu'ils n'ont Respecte pas la distance foyer film.

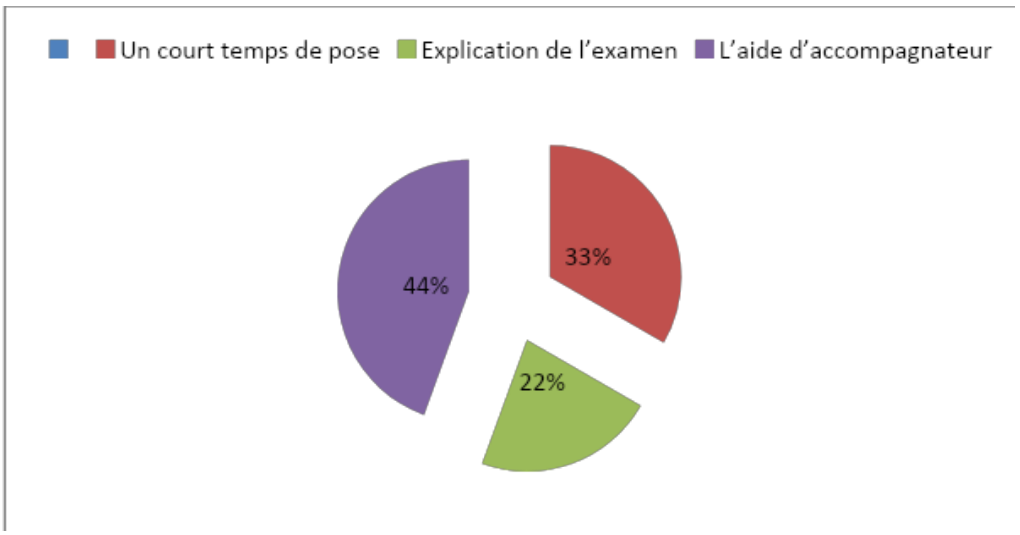
Question N°14 :

- Quelles –est la méthode appliquée pour un meilleur positionnement d'un malade

Tableau : représente la distribution des réponses sur la méthode de positionnement de malade.

Réponse	fréquence	%
Un court temps de pose	03	33%
Explication de l'examen	02	22%
L'aide d'accompagnateur	04	45%

Pourcentage de différente réponse



Analyse :

D'après le tableau on constate que 33% disent que la méthode appliqué pour un meilleur positionnement du malade c'est le court temps de pose et 22% disent que c'est l' Explication de l'examen et 45% disent que c'est l'aide d'accompagnateur.

.

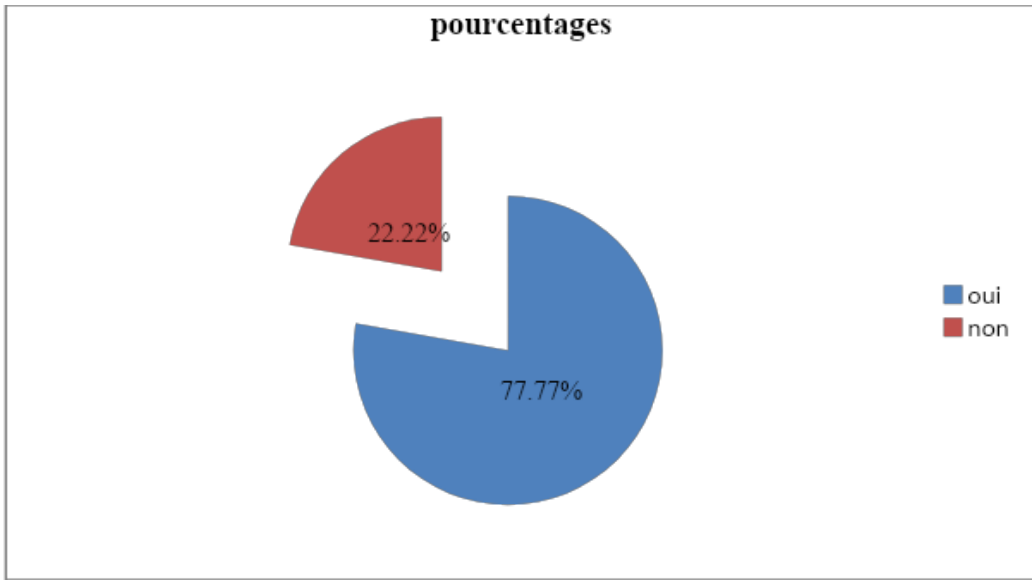
Question N°15 :

- Vous arrive-il de refaire une incidence, un cliché ou même un examen ?

Tableau : représente la distribution des réponses sur la question Vous arrive-il de refaire une incidence, un cliché ou même un examen.

Réponse	Fréquence	% pourcentage
Oui	07	77.77**%**
Non	02	22.22**%**
Total	09	99,99**%**

Pourcentage de différente réponse par oui ou non.



Analyse :

D'après le tableau on constate que sur 09questionnés, 07 ont répondu Oui à la question, soit 77,77% et 02ont répondu Non, soit 22,22%.

Analyse générale

Suivant les différentes analyses résultantes des différents tableaux, j'ai constate que :

- L'état du matériel radiologique ne répond pas aux exigences des conditions normales de travail pour obtenir un résultat satisfaisant. Le manque d'accessoires empêche et défavorise l'amélioration de la qualité d'image.
- Une négligence certaine et une ignorance technique des manipulateurs à l'utilisation et l'importance des accessoires, une carence de l'entretien du matériel et un défaut de maintenance des appareils en panne (problème administratif).
- Une mauvaise préparation psychologique des patients à l'examen.

- La majorité des manipulateurs en radiologie ont des connaissances suffisantes concernant les incidences radiologiques.
- Les manipulateurs affirment le respect des règles de la formation de l'image mais parfois l'ignorance ou négligence des règles peut provoquer un cliché de mauvaise qualité.

 Sont les principales causes responsables d'une mauvaise qualité d'image .

Suggestion

- Préparer le malade sur le plan psychologique à l'examen, et le mettre à l'aise afin d'obtenir sa coopération.

- Mettre à la disposition des praticiens les accessoires d'examen et les outils nécessaires à la réalisation d'un travail qualitatif.
- Utiliser les différents types ou formats d'un même accessoire approprié a l'examen.
- Bien entretenir ses outils de travail (cassettes, écrans renforçateurs, film grilles…).
- Préparer le matériel et l'incidence nécessaires à chaque examen.
- Disposer les petits matériels (moyen de contention) pour aider le manipulateur à réussir les incidences radiologiques.
- Il faut suivre un système de recyclage pour améliorer le rendement de radiographie standard.
- Une bonne application des normes physiques de la formation de l'image.

Conclusion

D'après les critères de qualité pour la formation de l'image radiographique dans la partie Théorique que j'ai énoncé, que les manipulateurs doivent respecter pour l'amélioration de l'image, je conclure que les causes de la mauvaise qualité de l'image constatée, est essentiellement sur l'état du matériel radiographique ne répondant pas aux besoins des manipulateurs, le manque de moyens de contention et de certains accessoires dans certains services de radiologie, l'ignorance de certains manipulateurs de l'utilité de ces accessoires, le retard ou presque négligence de maintenance des appareils en panne et l'absence de préparation psychologique des patients influent sur la réalisation d'un bon examen radiographique.

Tous ces défauts reposent par marque d'étude convenable aux exigences pratiques et de recyclé les manipulateurs de façon à les adopter aux nouvelles connaissances théoriques pour parvenir à corriger tous les défauts de manipulateur. Car l'imagerie médicale permet au médecin de détecter la pathologie.

L'imagerie médicale est devenue l'œil de la médecine. Elle est la seul issue pour confirmer le diagnostic de certaines évolutions de la maladie.