

*Exploitation du logiciel la plus utilisé Dans le traitement de l'image radiologie
(NX).*

-Est-ce que Les manipulateurs exploitent toutes les capacités incluses dans le logiciel de traitement (NX) ou sont- ils limités à quelques options ?

Introduction

Problématique et choix du thème.

Hypothèses.

Partie théorique :

1. Définition de la numérisation

2. Le logiciel en informatique

1/1. Définitions

1/2HISTORIQUE

3. Diverses présentations de logiciels :

4/Technologie des lecteurs de plaques et des capteurs plans :

4/1.Computed Radiography (CR)

4/2.Direct Radiography (DR)

- 4/2.1 Ceux à conversion directe

- 4/2.2 Ceux à conversion indirecte

5 /Présentation du NX :

5/1.Introduction:

5-2 NX et l'intégration hospitalière

5-3 les avantages de logiciel NX

5-4 Fonctionnalités optionnelles pour NX

5-4-1 Options (logiciels)

5-4-1-1 NX Précision Tools

5-4-1-2 NX Optiview

5-4-1-3 NX Qualité Assurance

5-4-1-4 MUSICA2 Next Generation Image Processing

5-4-2 Options de connectivité

5-4-2-1 NX RIS Connectivité

5-4-2-2 NX Integrated Workflow

5-4-3 Options pour les examens spéciaux

5-4-3-1 NX spécialisé pour la mammographie

5-4-3-2 NX pour usage mixte mammographie/radiographie générale

5-4-3-3 Application NX Full Leg/Full Spine

5-5 Principales caractéristiques nouvelles du NX 3.0

5-6 Logiciel Office Viewer pour NX en option

5-7 Caractéristiques techniques

Partie pratique :

1. Démarche méthodologique

2. Analyse des résultats du questionnaire

2.1. Identification du personnel

2.2. Questionnaire

3. Analyse globale

4. Suggestions et recommandations

o Conclusion

o Bibliographie.

o Annexe.

I. Méthode de la recherche

La nature de la démarche est une recherche observatrice et descriptive sur *Exploitation du logiciel la plus utilisé Dans le traitement de l'image radiologie (NX)*.

-la durée de l'étude

(Début du mois de mars jusqu'à la fin du mois mai.)

II. Échantillonnage

1- Le lieu de la recherche :

Une enquête faite au niveau de l'établissement Hospitalière Universitaire d'Oran

2- Populations cible :

- (18 manipulateurs) du service

III. Outil de la recherche :

Nous avons élaboré un questionnaire qui nous a semblé le meilleur moyen pour cibler le Maximum de personne.



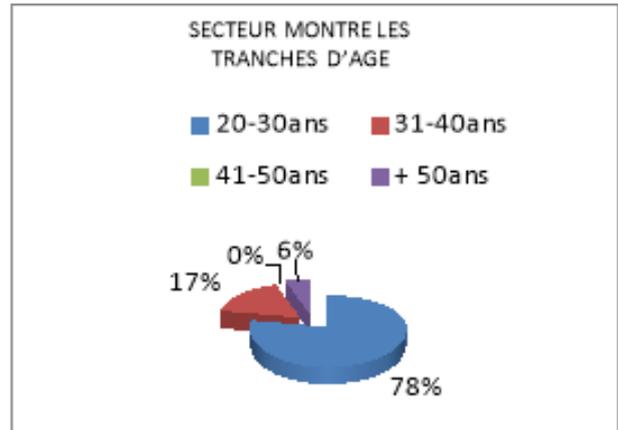
□ La partie pratique :

2/ Analyse des résultats du questionnaire :

2/1. Identification du personnel :

Tableau n° 1 :

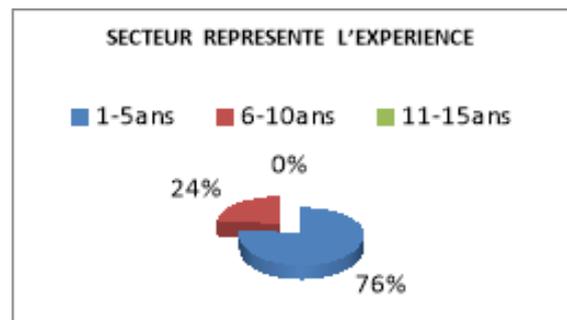
Age	Effectif	Pourcentage%
20-30ans	14	77.87 %
31-40ans	03	16.66 %
41-50ans	00	00 %
+ 50ans	01	5.55 %
Total	18	100%



*Interprétation : On remarque que le pourcentage d'âgés des techniciens entre 20 et 30ans est 77.87 %. Et 16.66% entre 31 et 40ans, donc la majorité des techniciens sont jeunes.

Tableau n° 2 :

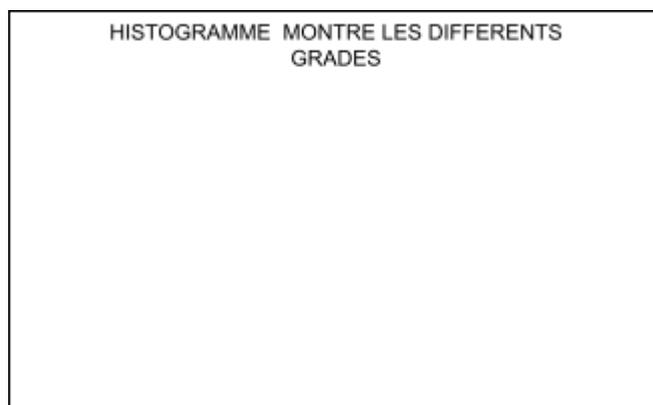
Expérience	Effectif	Pourcentage%
1-5ans	13	72.22%
6-10ans	04	22.23%
11-15ans	00	00%
+ 16ans	01	5.55 %
Total	18	100%



*Interprétation : La plus part des techniciens ont une expérience allant de 1-5ans, et le reste varie de plus de 6ans, se qui signifie que la majorité des techniciens sont peu expérimentés.

Tableau n° 3:

Grade	Effectif	Pourcentage%
ATS	05	27.78%
TS	02	11.11%
TSS	11	61.11%
Total	18	100%



*Interprétation : On remarque que la plupart des manipulateurs en radiologie sont des techniciens supérieurs de sante.

Remarque :

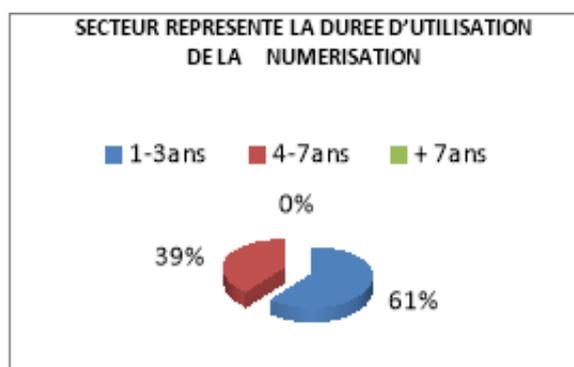
Après cette analyse, on constate que la plupart des manipulateurs en radiologie sont des techniciens supérieurs de sante, jeunes et peu expérimentés.

2/2. Questionnaire :

Question 1 : Depuis quand traitez-vous les images radiologiques numériquement ?

Tableau n° 1 :

Réponse	Effectif	Pourcentage%
1-3ans	11	61.11%
4-7ans	07	38.89%
+ 7ans	00	00%
Total	18	100%



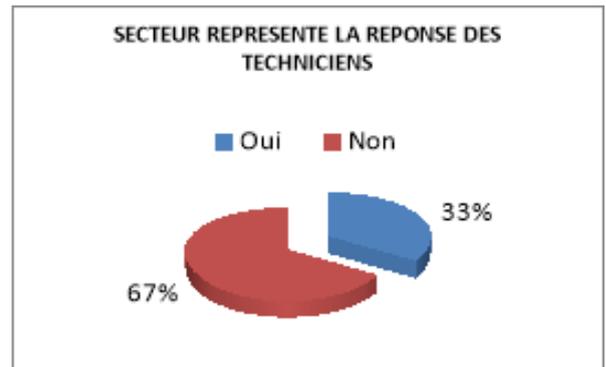
*Interprétation : On remarque que la moitié de l'effectif a une expérience qui ne dépasse pas 3ans, et 38.89 % entre 4-7ans, se qui signifie que ces techniciens sont peu expérimentés en traitement numérique.

Question 2 : Avez-vous suivi une formation à propos du traitement numérique de l'image radiologique ?



Tableau n° 2 :

Réponse	Effectif	Pourcentage%
Oui	06	33.33 %
Non	12	66.67 %
Total	20	100%

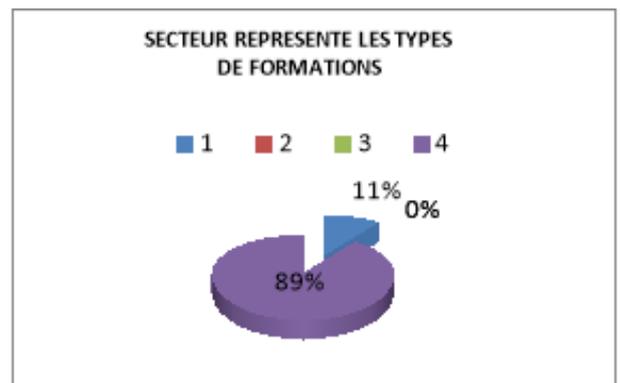


*Interprétation : On remarque que la majorité des techniciens non pas suivi une formation à propos du traitement numérique de l'image radiologique.

Question 3 Par quel biais avez-vous acquis les informations du traitement numérique de l'image radiologique ?

Tableau n°3 :

Réponse	Effectif	Pourcentage%
1	02	11.11%
2	00	00%
3	00	00%
4	16	88.89%
Total	18	100%

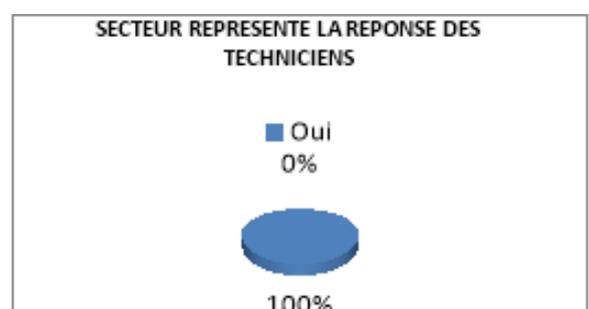


*Interprétation : On remarque que tous les techniciens ont acquis cette formation par l'expérience au travail. Sauf deux cas qu'acquis les informations du traitement numérique de l'image radiologique par une formation continue.

Question 4 : Est-ce que le traitement numérique favorise la réduction des doses délivrées aux patients ?

Tableau n°4 :

Réponse	Effectif	Pourcentage%
Oui	18	100%
Non	00	00%



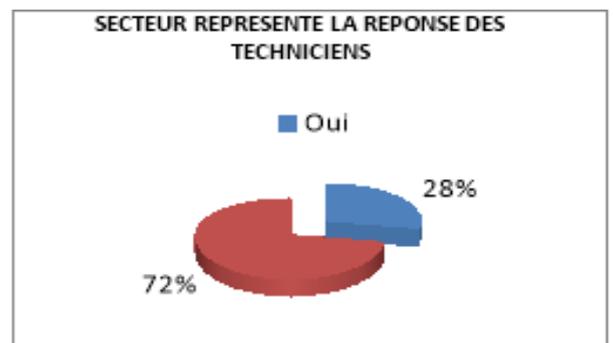
Total	18	100%
-------	----	------

*Interprétation : On remarque que tous les techniciens répondu que le traitement numérique favorise la réduction des doses délivrées aux patients.

Question 5 : Avez-vous des informations sur le logiciel de traitement d'image radio-numérique (le NX) ?

Tableau n°5 :

Réponse	Effectif	Pourcentage%
Oui	05	27.78%
Non	13	72.22%
Total	18	100%

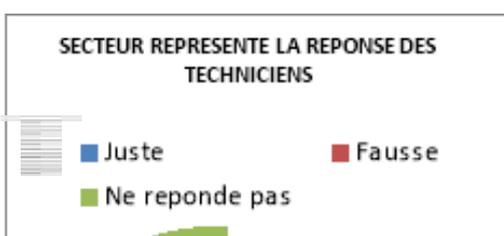


*Interprétation : Seulement 27.78% ont des informations sur le logiciel de traitement d'image radio-numérique (le NX).

Question 6 : définissez la fonction de chacune fenêtre suivantes :

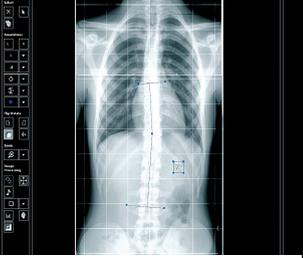
Tableau n°a :

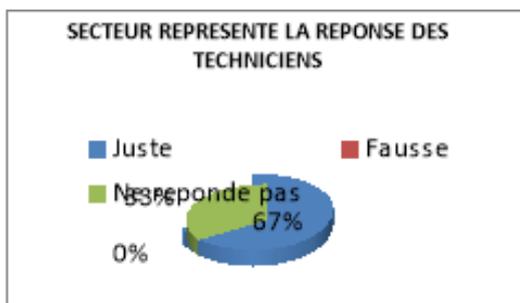
	Réponse	Effectif	Pourcentage %
	Juste	10	55.56%
	Fausse	01	05.56 %
	Ne reponde pas	07	38.88%
	Total	18	100%



*Interprétation : Plus que la moitié ont su définir la fonction de cette fenêtre juste (56%).et le reste ne réponde pas ou réponde fausse.

Tableau n°b:

	Réponse	Effectif	Pourcentage e%
	Juste	12	66.67%
	Fausse	00	00 %
	Ne reponde pas	06	33.33%
	Total	18	100%



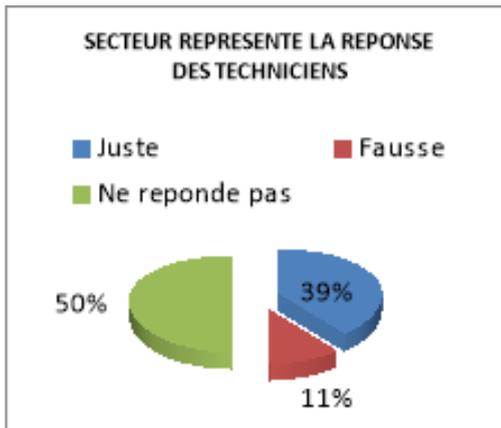
*Interprétation : On remarque que 67% de l'effectif à donner une définition juste de la fonction de la fenêtre présentée et le reste donner une définition fausse.

Question 7 : définissez la fonction de chacune des options sur les icônes suivantes :

Tableau n°a:



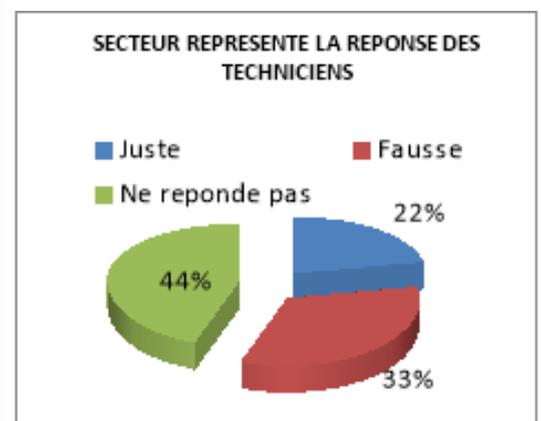
	Réponse	Effectif	Pourcentage%
	Juste	07	39%
	Fausse	02	11%
	Ne reponde pas	09	50%
	Total	18	100%



Interprétation : On remarque que la moitié de l'effectif ne donner pas une définition de la fonction de l'icône présentée.

Tableau n°b:

	Réponse	Effectif	Pourcentage%
	Juste	04	22.23%

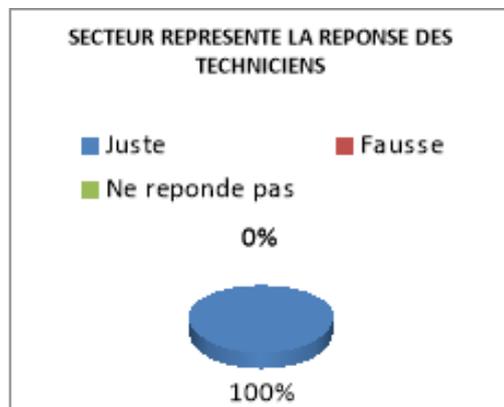


	Fausse	06	33.33 %
	Ne reponde pas	08	44.44%
	Total	18	100%

Interprétation : On remarque que 45% de l'effectif ne défini pas la fonction de cette l'icône .

Tableau n°c:

	Réponse	Effectif	Pourcentage%
	Juste	18	100%
	Fausse	00	00 %
	Ne reponde pas	00	00%
	Total	18	100%

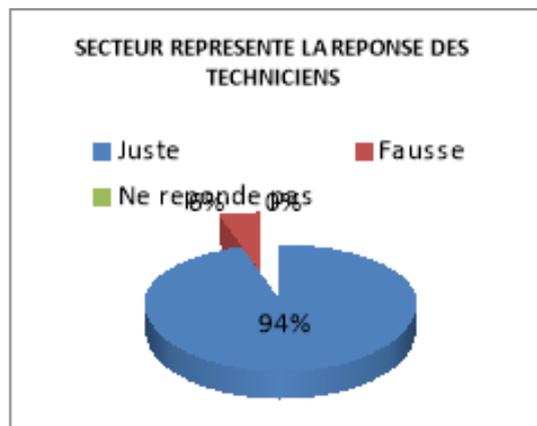


Interprétation : On remarque que tous les techniciens réponde des réponses juste.

Tableau n°d:



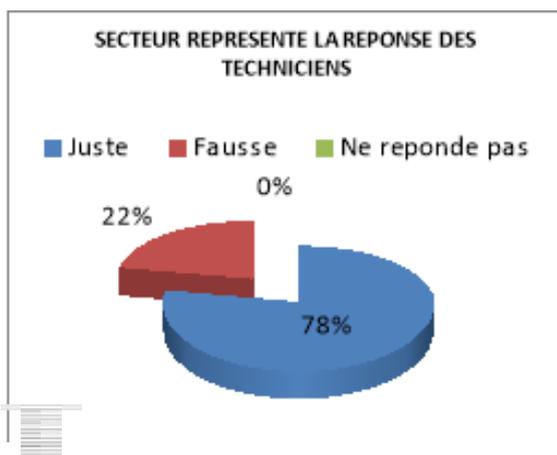
	Réponse	Effectif	Pourcentage %
← +	Juste	17	94.45%
	Fausse	01	5.55%
	Ne reponde pas	00	00%
	Total	18	100%



Interprétation : On remarque que la majorité des techniciens réponde des réponses justes.

Tableau n°e:

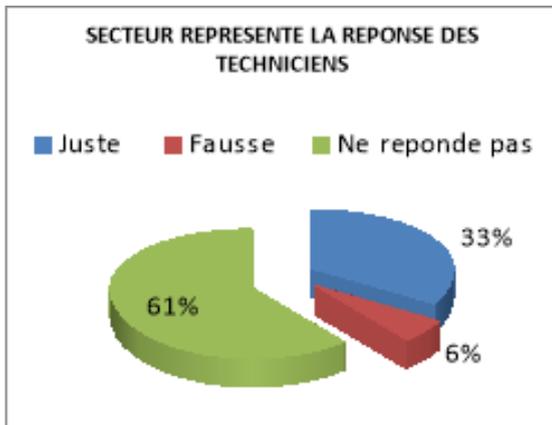
	Réponse	Effectif	Pourcentage %
♪	Juste	14	77.78%
	Fausse	04	22.22%
	Ne reponde pas	00	00%
	Total	18	100%



Interprétation : On remarque que la plus part des techniciens réponde des réponses juste.

Tableau n°f:

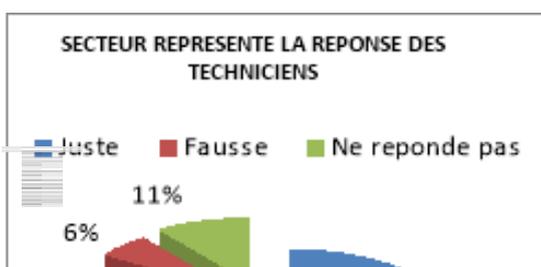
	Réponse	Effectif	Pourcentage %
	Juste	06	33.34%
	Fausse	01	5.55%
	Ne reponde pas	11	61.11%
	Total	18	100%



Interprétation : On remarque que plus que la mitiez des techniciens réponde des réponses juste.

Tableau n°g:

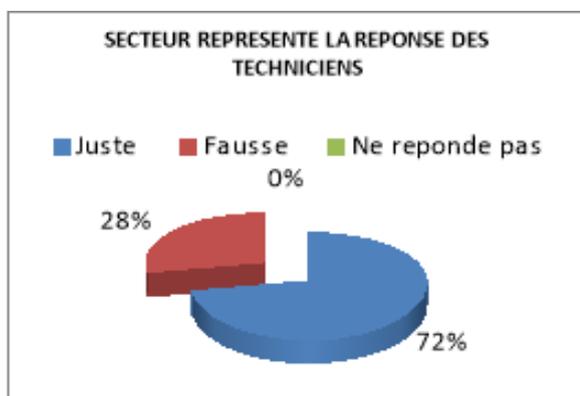
	Réponse	Effectif	Pourcentage %
	Juste	15	83.34%
	Fausse	01	5.55%
	Ne reponde pas	02	11.11%
	Total	18	100%



Interprétation : la majorité des techniciens réponde des réponses justes (83%).

Tableau n°h:

	Réponse	Effectif	Pourcentage %
	Juste	13	72.22%
	Fausse	05	27.78%
	Ne reponde pas	00	00%
	Total	18	100%



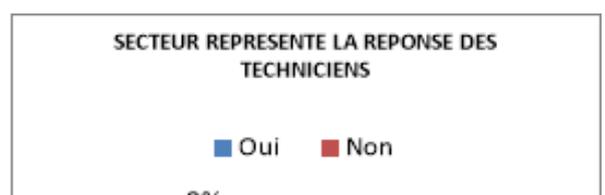
Interprétation : la majorité des techniciens réponde des réponses justes (72%).

Remarque :

On remarque que tous les manipulateurs non aucune information sur le logiciel « NX » et la fonction de quelque outils proposés sur son menu.

Question 8 : Utilisez-vous l'outil des mensurations après télémétrie.

Tableau n°8 :



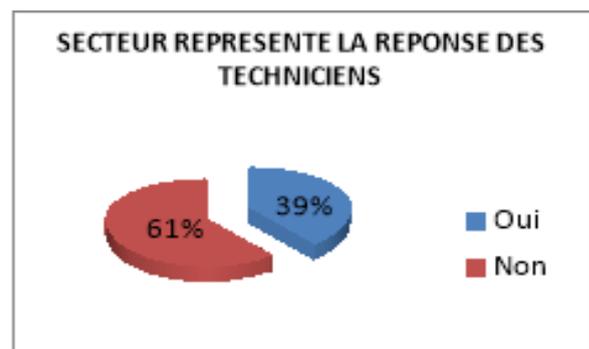
Réponse	Effectif	Pourcentage%
Oui	00	00%
Non	18	100%
Total	18	100%

*Interprétation : On remarque que tous l'effectif n'utilise pas l'outil des mensurations après télémétrie Car elle n'est pas de matérielles de télémétrie.

Question 9 : Avez-vous présenté de l'aide pour autres manipulateurs en ce qui concerne l'utilisation du NX ?

Tableau n°9 :

Réponse	Effectif	Pourcentage%
Oui	07	61.11%
Non	11	38.89%
Total	18	100%



*Interprétation : On remarque que plus de la moitié des techniciens n'ont pas présenté de l'aide pour autres manipulateurs en ce qui concerne l'utilisation du NX.

Analyse globale des résultats :

Après l'analyse du questionnaire précédent et ses résultats, nous avons pu confirmer les hypothèses proposées au début de cette recherche:



- ♣ La cause la plus plausible expliquant l'insuffisance du traitement numérique de l'image médicale en radiologie est le manque d'informations à propos des manuels d'utilisation des logiciels dédiés à cette fonction, à titre d'exemple le « NX ». Ce que confirme notre 1^{ère} hypothèse
- ♣ La majorité des manipulateurs n'exploitent pas toutes les options incluses dans le menu du logiciel de traitement de l'image et surtout celle proposée pour le calcul de longueurs de segments et d'angles, car elle est rarement demandée par les médecins, qui ne se sont pas encore familiarisés avec la technologie actuelle, Ce que confirme notre 2^{ème} hypothèse.

La plupart des manipulateurs utilisent inconvenablement la numérisation par l'intermédiaire du post traitement de l'image, pour tirer un maximum d'informations des ces dernières.







Exploitation du logiciel la plus utilisé Dans le traitement de l'image radiologie (NX).

Introduction

Problématique

Nous avons acquis durant la période de notre stage, la réalisation des différents types d'examens dans divers services d'imagerie médicale, et après être intéressée aux différentes méthodes de traitement de l'image médicale : le développement analogique réparti presque dans tout les services, que remplacé par le développement numérique dans ces dernières année.

À l' exception du service d'imagerie médicale de l'EHU Oran, où nous avons remarqué que tout le personnel était apte d'utiliser la numérisation, Par conséquent, nous avons eu des constatations et des interrogations à propos de certains points qui sont restés ambigus, sur les pré-requis du personnel exerçant dans ce service concernant la technologie des logiciels en imagerie médicale aux quels nous avons essayé de trouver des réponses et des éclaircissements; parmi les quelles notre réflexion nous a emmener a se poser la question suivante :

- » Est-ce que Les manipulateurs exploitent toutes les capacités inclues dans le logiciel de traitement (NX) ou sont- ils limités à quelques options ?

LES HYPOTHESES :

Pour répondre à notre problématique, on est arrivé à poser les hypothèses suivantes :

1. Méconnaissance sur le principe de fonctionnement du logiciel.
2. La réalisation des examens nécessite une simple fonctionnalité du logiciel.

Partie théorique

I- La numérisation

I-1- définition :

La **numérisation** est le procédé permettant la construction d'une représentation discrète d'un objet du monde réel.

La numérisation est une des manières de créer des données à traiter. Les procédés sont différents selon l'origine du signal à numériser.

La numérisation directe de textes et d'images s'effectue à l'aide d'un scanner, qui convertit les niveaux de lumière et les couleurs en données binaires. Le résultat peut alors être stocké dans un fichier informatique et édité dans un logiciel spécialisé

I-2- Définition de la radiographie numérique :

La radiographie numérique est une projection 2D d'une zone d'acquisition 3D dont les caractéristiques varient plus ou moins en fonction du temps. Cette image projective est une équation à plusieurs termes :

- a) l'étendue du champ du temps.
- b) la densité atomique des structures qui le composent ;
- c) le temps mis pour l'acquérir.

De ces trois termes découlent trois critères fondamentaux de qualité d'image :

- la résolution spatiale, c'est à dire le plus petit détail visible.
- la résolution en densité, c'est à dire la plus petite variation de densité perceptible (contraste).

- la résolution temporelle, c'est à dire le temps d'acquisition qui doit être le plus bref possible, mais aussi la fréquence d'acquisition (nombre d'acquisitions par unité de temps) Numériser, c'est en définitive mettre cette équation en Chiffres, ce qui rend possible une infinité de représentations grâce au programme de l'ordinateur. Un nouveau dialogue s'établit avec l'image, dans son propre vocabulaire numérique. La numérisation permet une étude quantifiée et objective du contenu d'une image qui peut aider l'observateur dont la perception psycho-visuelle est à la fois limitée et soumise à d'importantes variations individuelles. Le fichier numérique peut être sauvegardé à court terme (stockage), à moyen ou plus long terme (archivage) ce qui permet d'exploiter les données numériques en temps différé sur des stations de traitement et de visualisation et de les transférer à distance des sites d'acquisition pour les communiquer (Télémédecine).

I -3- L'image numérique :

C'est une image dans laquelle la représentation de la grandeur observée (densité optique dans le cas de la radiographie) est le résultat abstrait d'une construction mathématique figurée par une succession de nombres. Elle est constituée d'une mosaïque de surfaces élémentaires dénommées pixels; chaque pixel correspond à une petite surface de l'image radiante et le nombre qu'il porte est représentatif du flux de photons X ayant traversé cette surface élémentaire au cours de l'acquisition. L'image numérique n'est donc pas conforme à la vision de l'observateur et elle ne le deviendra qu'après sa conversion en image analogique, soit sur film numérique d'impression, soit sur un écran d'observation cathodique.

-Traitement des images numériques :

a- Rappel sur les traitements photographiques :

Les possibilités de traitement assurent la supériorité de l'imagerie numérique.

Diverses méthodes photographiques permettaient depuis longtemps des traitements d'image, parmi lesquelles :

- *Inversion* : le tirage positif de l'image radiologique négative permet des corrections de contraste en jouant sur les caractéristiques de l'émulsion ; en fait, les papiers utilisés ont une latitude de contraste moindre que le film radiologique.

- *Extraction de contours* par des films à très haut contraste.
- *Fausses couleurs* liées aux densités.

b. Catégories de traitement d'image :

Il est indispensable de distinguer des types divers de traitement parmi lesquels :

- *manipulation de l'échelle de gris* à l'affichage ;
- *restauration d'image* qui intervient de manière objective pour corriger les défauts d'acquisition ou de traitement de l'image ;
- *filtrage* : modification de l'image selon des critères subjectifs pour obtenir des effets particuliers ;
- *mesures* sur une image ou une série d'images ;

I -4- Numériseur de films radiographiques :

Cet appareil permet de numériser un film radiographique acquis avec un système écran-film, ce qui limite la diffusion de cette technique en pratique courante. Tous les

Numériseurs sont fondés sur un principe identique :

- a) illumination du film radiographique par une source lumineuse ;
- b) photo détection et conversion en signal électrique ;
- c) conversion numérique de ce signal électrique dans un CAN [Cf.]. La numérisation par caméra TV ou CCD est un procédé rapide et peu coûteux mais dont les performances sont limitées. La numérisation par micro -densitométrie utilise un faisceau laser de basse énergie et de haute intensité, étroitement collimaté ; ce procédé est coûteux mais offre une résolution spatiale et une dynamique élevées. La numérisation de films est souvent utile dans les protocoles de télémédecine. Elle est indispensable lorsqu'on veut intégrer des images conventionnelles dans un système d'archivage et de communication numériques. La numérisation de film est aussi un excellent outil de recherche et d'enseignement.

I -5- Principes de numérisation :

La numérisation d'images repose sur

- a) sa décomposition en pixels (points élémentaires) ;

- b) la distribution des pixels dans un tableau basé sur les propriétés mathématiques de matrice ;
- c) l'attribution à chaque pixel d'une valeur discrète caractéristique de l'information qu'il porte ;
- d) des procédures de calcul et de reconstruction élaborées à partir d'algorithmes mathématiques spécifiques du type d'image considéré. Une fois créée, l'image numérique nécessite d'être convertie en image analogique pour être perceptible par l'observateur.

- PIXEL (PICTURE X ELEMENT)

La numérisation de l'image repose sur sa décomposition en points élémentaires dénommés pixels; ces pixels sont distribués dans un tableau basé sur les propriétés mathématiques de matrice. Chaque pixel porte une valeur discrète caractéristique de la totalité de l'information qu'il contient. La dimension du pixel détermine dans une large mesure la résolution d'image. La dimension du pixel est liée à la taille de la matrice et à la dimension du Champ image L'utilisation de pixels de très petite dimension est apparemment souhaitable mais se heurte en réalité à plusieurs obstacles :

- a) le volume des données informatiques
- b) la valeur du flou dans l'image radiante.
- c) la fluctuation quantique.

La fluctuation quantique est source de bruit d'image et le bruit limite la résolution en contraste.

Voici à titre d'exemples les caractéristiques de deux systèmes DR et CR actuellement proposés sur le marché :

- système DR TRIXEL : champ image 43×43 cm ;
Matrice image $3\ 000 \times 3\ 000$ (9 millions de pixels) ; dimension du pixel 0,143 mm (143 μ m) ; dynamique 14 bits
- système CR GEVAERT (ADC compact) : champ image 35×43 cm ; matrice image $2\ 000 \times 2\ 500$ (standard) ou $3\ 000 \times 3\ 700$ (HR) ; dimension du pixel 0,1 mm (HR) ou 0,180 (standard) ; résolution spatiale maximum 5 pl/mm.

-Pouvoir de résolution

C'est la dimension du plus petit détail discernable (en pl/mm) avec un contraste de 15 à 10 %. La mesure est faite à l'aide de mires de définition dans des conditions particulièrement favorables, c'est à dire en l'absence de rayonnement diffusé ; avec un

foyer fin et avec une dose relativement élevée. Ces conditions expérimentales sont très éloignées de celles de la pratique clinique. Le pouvoir de résolution n'est donc pas en lui-même une bonne représentation de la dimension du plus petit objet que peut détecter un système numérique ; il n'est pas non plus un critère significatif de qualité d'image.

On préfère aujourd'hui la courbe d'efficacité quantique de détection EQD, qui évalue les effets combinés d'un système numérique sur le bruit et le contraste. Le pouvoir de résolution est d'actualité en mammographie numérique. On convient aujourd'hui qu'il n'est pas nécessaire de rechercher systématiquement en numérique les hauts niveaux de résolution des systèmes écran-film en raison du bruit quantique. Le bruit s'élève lorsque la dimension du pixel passe par exemple de 0,1 mm (100 μ m). aussi la fréquence d'acquisition (nombre d'acquisitions par unité de temps) Numériser, c'est en définitive mettre cette équation en chiffres, ce qui rend possible une infinité de représentations grâce au programme de l'ordinateur. Un nouveau dialogue 'établit avec l'image, dans son propre vocabulaire numérique.

La numérisation permet une étude quantifiée et objective du contenu d'une image qui peut aider l'observateur dont la perception psycho-visuelle est à la fois limitée et soumise à d'importantes variations individuelles. Le fichier numérique peut être sauvegardé à court terme (stockage), à moyen ou plus long terme (archivage) ce qui permet d'exploiter les données numériques en temps différé sur des stations de traitement et de visualisation et de les transférer à distance des sites d'acquisition pour les communiquer (Télémédecine).

-Rapport signal / bruit (rapport s/b)

Par analogie avec une chaîne musicale où les bruits liés à l'émission et à la transmission gênent l'audition, on décrit des signaux parasites qui contribuent à dégrader la perception du signal visuel. Le niveau de performance d'un détecteur est en partie lié au niveau de bruit qui entache la mesure du signal, notamment pour de faibles doses d'exposition. Ce bruit d'image a plusieurs sources :

- a) le bruit de fluctuation quantique se produit à l'entrée du détecteur.
- b) des bruits divers de détecteurs, d'électronique ou d'optique s'ajoutent à la sortie du détecteur. Le bruit est généralement porté par les fréquences spatiales élevées ce qui n'est pas sans conséquence sur les résultats de certains traitements spatiaux d'images. Le bruit est un facteur limitant majeur de la détectabilité d'un objet ; le bruit diminue dès que la dose augmente. Il est donc indispensable qu'en numérique le niveau de bruit soit le plus

faible possible, pour un niveau de dose acceptable, lorsqu'on veut observer des détails de petite dimension et de faible contraste.

I -6- Rendement quantique

Le rendement quantique d'un détecteur traduit le nombre d'évènements secondaires créés par l'absorption d'un photon (quantum) X. La probabilité d'interaction d'un Photon X avec un détecteur dépend de son niveau d'énergie (longueur d'onde) mais également de la nature et de l'épaisseur de la couche de détection.

I -7- Résolution en contraste (synonyme : Résolution en densité)

Ce terme exprime la plus petite variation de contraste portée par l'image radiante (liée à un détail de l'objet présentant une faible atténuation) que peut restituer le détecteur numérique. Elle s'exprime en %. Le rayonnement diffusé [Cf.] présent dans l'image radiante contribue à dégrader la résolution en contraste. On estime aujourd'hui que la résolution en contraste d'un système numérique prime sur sa résolution spatiale. Le contraste d'une image

Numérique dépend d'abord de la sensibilité du système d'acquisition numérique, mais il est aussi lié à l'échelle de gris qui détermine la dynamique d'image et aux fonctions de traitement en contraste appliquées aux données numériques. Lorsqu'on utilise un petit nombre de niveau de gris, on constate de fortes différences de contraste entre deux niveaux adjacents, ce qui produit des effets artificiels de contour dans l'image.

I -8- Résolution spatiale :

La résolution spatiale représente la taille du plus petit détail d'image décelable. Elle se mesure en général en dimension du pixel exprimée en mm, ou en nombre de paires de lignes par mm (pl/mm). Une résolution élevée correspond à une dimension de pixel faible et à un nombre élevé de pl./mm. Les anglo-saxons expriment aussi la résolution en DPI (Dot Per Inch), en sachant qu'un inch = 25,4 mm.

La résolution d'un film radiographique (système écran film conventionnel) dépasse 5 pl/mm (pixel de 0,10 mm) et atteint 20 pl/mm pour les films de mammographie. La résolution d'une image numérique dépend du système utilisé mais reste en général inférieure à celle du film radiographique : 4 pl/mm au centre de l'amplificateur de luminance ; 3 à 5 pl/mm pour les systèmes CR (pixel de 0,15 à 0,10 mm) ; 2,5 à 5 pl/mm pour les systèmes DR (pixel de 0,20 à 0,10 mm). Mais on sait que la résolution spatiale n'est pas tout dans un système d'acquisition numérique qui nécessite davantage une

résolution élevée en contraste. La résolution spatiale est souvent exprimée en fonction du contraste (FTC et FTM) [Cf.].

I -9- Scintillateur :

Système capable de détecter (synonyme : capter) des particules énergétiques (photons X ou électrons) grâce aux évènements physiques (scintillations) qu'elles produisent sur un écran luminescent. Il existe deux grandes familles de scintillateurs : les écrans luminescents et les cristaux scintillateurs. Le choix du scintillateur dépend des applications recherchées (type de radiation ; vitesse requise ; résolution spatiale). L'iodure de césium (CsI) est utilisé sous forme cristalline en aiguilles allongées (structure à columelles) obtenues en évaporant le CsI sous vide. Cette structure cristalline contribue à réduire les phénomènes de diffusion de lumière au sein de la couche de CSI, ce qui évite la dégradation de la résolution spatiale et permet aussi une meilleure efficacité quantique. L'oxysulfure de Gadolinium (Gd_2O_2S) est un scintillateur inorganique que l'on trouve sous forme de grains de quelques microns mélangés avec un liant organique. Il est en général dopé (Eu, Tr, Ce et F). Le Gd_2O_2S possède une bonne stabilité, une bonne absorption, et un fort rendement quantique.

II- Technologie des lecteurs de plaques et des capteurs plans :

II-1- système CR (computed radiographics systems)

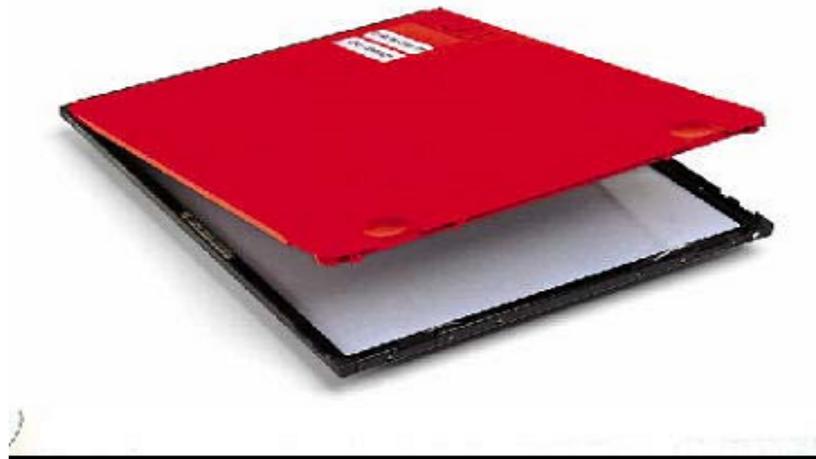
On entend sous ce terme les systèmes utilisant les détecteurs électroluminescents à mémoire. Le recueil des données numériques se fait en deux temps distincts :

-temps d'acquisition, utilisant des cassettes contenant un écran de détection luminescent à mémoire.

- temps de lecture au cours duquel l'émission luminescente est stimulée sous l'action d'un rayonnement infrarouge ponctuel qui balaye l'écran de façon séquentielle en moins d'une minute.

Cette émission lumineuse doit être ensuite convertie en signal électrique par l'intermédiaire d'un tube photomultiplicateur, puis numérisé par un **CAN**.

L'écran de détection est constitué par un support souple sur lequel est fixée une couche cristalline de fluoro-halide de baryum activée à l'euporium (Eu^{++}).



Cassette (le système CR)

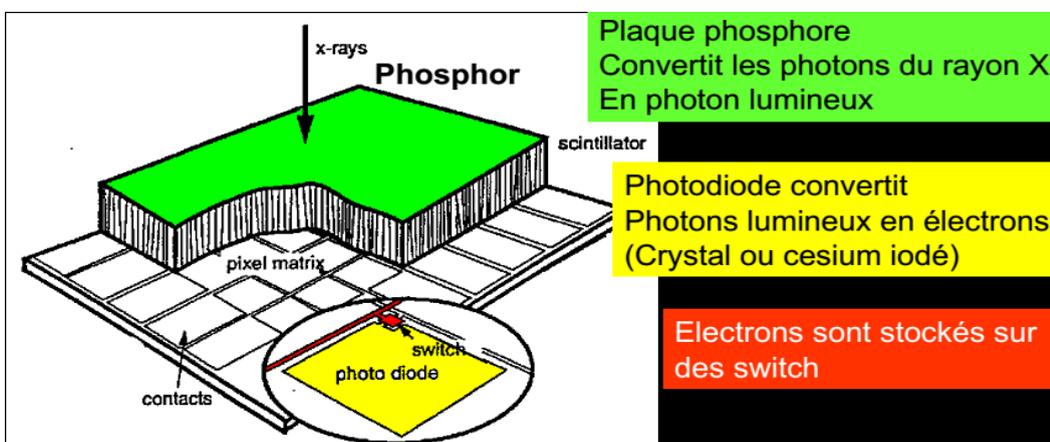
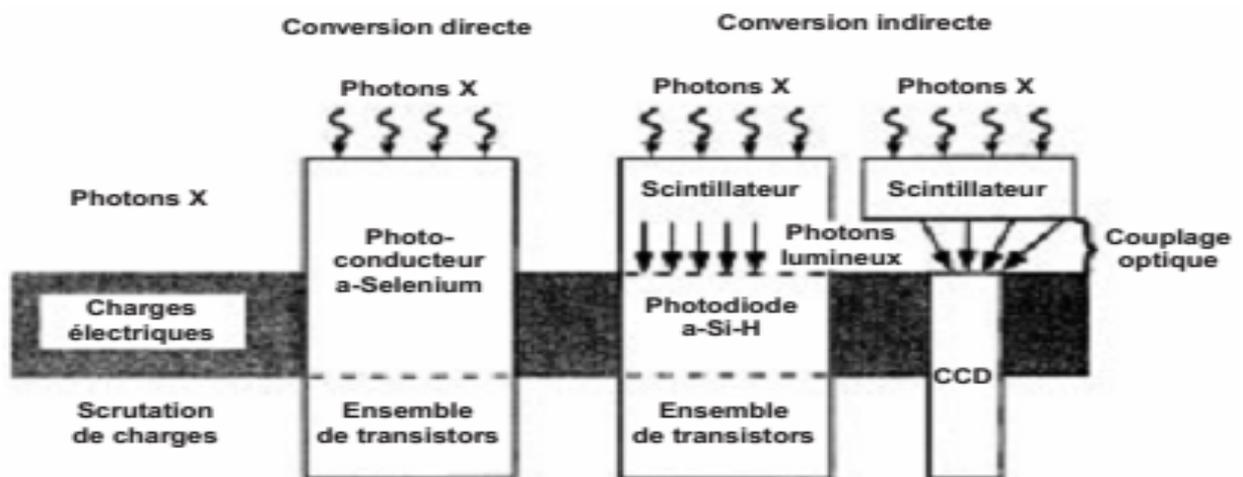
II-2- système DR (digital radiographics system) :

On rassemble sous ce terme tous les systèmes de détection grand champ qui permettent simultanément la conversion des photons X de l'image radiante en charges électriques et la conversion de celles-ci en données numériques.

Ces systèmes sont constitués par une double couche :

a) couche de détection des photons X ;

b) couche électronique active de scrutation des charges à disposition Matricielle (matrice active). On distingue actuellement les systèmes à détection indirecte et les systèmes à détection directe. On différencie parmi les systèmes à détection indirecte ceux qui emploient les CCD et ceux qui emploient le silicium amorphe.



Deux Images expliqués le système DR

*Deux types de capteurs DR existent depuis quelques années sur le marché :

II-2- 1- Ceux à conversion directe :

Qui transforment les rayons X directement en signaux électriques au contact d'une plaque de Sélénium amorphe. Cette solution est retenue par Hologic (son capteur DR 1000), Toshiba (son capteur Dyna Direct), Kodak (capteur Hologic) ;

II-2- 2- Ceux à conversion indirecte :

Qui transforment d'abord les rayons X en photons lumineux, puis en signal électrique par l'intermédiaire d'un scintillateur couplé :

- à une couche de Silicium amorphe déposée sur une matrice de **TFT (Thin Film Transistors)**. C'est le choix de GEMS (avec son capteur Révolution), Philips et Siemens (capteur Trixell 4600) ;
- à un ou plusieurs **CCD (Charged Couple Device)**, recueillant l'image, après sa focalisation, par guide de lumière conique (capteur Senoscan de Fischer) ou jeu de lentilles (capteur Palladio de DMS-Apelem).

*Chacun de ces deux types peut se présenter soit sous forme monobloc (monodalle) ou bien en plusieurs éléments juxtaposés (type mosaïque).

III- Le logiciel en informatique :

III-1- Définitions :

a- Définition Étymologique :

Dérivé du mot *logique*. Créé en 1972 comme traduction du terme anglais software. Cette traduction est officialisée par un arrêté publié au Journal Officiel le 17 janvier 1982.

b- Définition 01 :

En informatique, un **logiciel** est un ensemble d'informations relatives à des traitements effectués automatiquement par un appareil informatique. Y sont inclus les instructions de traitement, regroupées sous forme de programmes, des données et de la documentation. Le tout est stocké sous forme d'un ensemble de fichiers dans une mémoire

- Un logiciel applicatif, le type de logiciel le plus courant, aussi appelé application informatique : un logiciel dont les automatismes sont destinés à assister un utilisateur dans une de ses activités
- Un logiciel système (ou *logiciel de base*). C'est un logiciel dont les automatismes contrôlent l'utilisation du matériel informatique par les logiciels applicatifs. Les automatismes du logiciel système sont indépendants de l'activité pour laquelle l'appareil est utilisé.
 - Le système d'exploitation sert d'interface entre le matériel et les logiciels applicatifs. C'est l'ensemble de logiciels système central qui contrôle l'utilisation de l'appareil informatique par les autres logiciels.

Un appareil informatique est une machine qui effectue des traitements en fonction d'instructions et de données. Les instructions et les données sont contenues dans un logiciel. Le logiciel est un élément indispensable à l'utilisation de tout appareil informatique.

b- Définition 02 :

On distingue en général, dans un système informatique, la partie matérielle (l'ordinateur et ses périphériques) et la partie logicielle, immatérielle (les programmes)

Le logiciel un bien immatériel, mais surtout c'est un bien non-rival, c'est-à-dire qu'il ne s'use pas, c'est un bien dont la consommation par un individu donné n'empêche pas d'autres consommateurs d'en jouir simultanément.

Le terme logiciel est souvent employé pour désigner un programme informatique, et inversement, bien qu'un logiciel puisse être composé d'un seul ou d'une suite de programmes.

Généralement, les programmes sont accompagnés d'un ensemble de données permettant de les faire fonctionner (par exemple, un jeu viendra avec de nombreuses images, animations, sons, etc.).

Pour fonctionner, un logiciel nécessite l'utilisation d'un ordinateur (micro-ordinateur, station de calcul, mainframe, supercalculateur, etc.) sur lequel existe à l'origine un « logiciel-moteur » (système d'exploitation) qui accepte le « logiciel-application ».

III-2-Diverses présentations de logiciels :

Les programmes peuvent être de différentes formes :

- **exécutables** : ils peuvent être exécutés directement par l'ordinateur ;
 - généralement, ils ne peuvent être exécutés que sur un type de machine et de système d'exploitation particulier (exemple : Microsoft Windows sur un compatible PC) ;
 - cependant, il existe des exécutables (en *bytecode*) exécutables sur une variété de plates-formes (comme ceux du langage Java) ; ils visent en fait l'exécution pour une machine virtuelle, qui est elle-même un logiciel disponible sur les diverses plates-formes.
- **fichiers sources** : il s'agit généralement d'un texte respectant les règles d'écriture d'un langage de programmation particulier ; à titre indicatif, l'ordre de grandeur de la taille d'un logiciel comme Microsoft Word est d'un million de lignes de code ;
 - pour un langage compilé : ils doivent être traduits en un exécutable par un compilateur ;

- pour un interpréteur : ils sont exécutés directement à la lecture (par exemple des scripts Perl ou PHP).
- bibliothèques : il s'agit d'un ensemble de fonctions qui, en elles-mêmes, ne sont pas exécutables directement et n'offrent pas de fonctionnalité à l'utilisateur, mais fournissent des services à d'autres programmes (par exemple, on trouvera des bibliothèques permettant à un programme de charger des animations ou de jouer des sons) ; on trouve en particulier des bibliothèques dynamiques (*dll* Windows ou *so* GNU/Linux).

Les données associées au logiciel peuvent également être de différents formats : fichiers classiques, bases de données (relationnelles, hiérarchiques, etc.).

Les données du logiciel peuvent être éclatées en un grand nombre de fichiers, ou tout le logiciel peut être rassemblé en un seul fichier ; par exemple, sous Windows, la définition de l'interface utilisateur, le dessin des icônes etc., sont souvent intégrés dans le même fichier que l'application principale

IV- Présentation du NX :

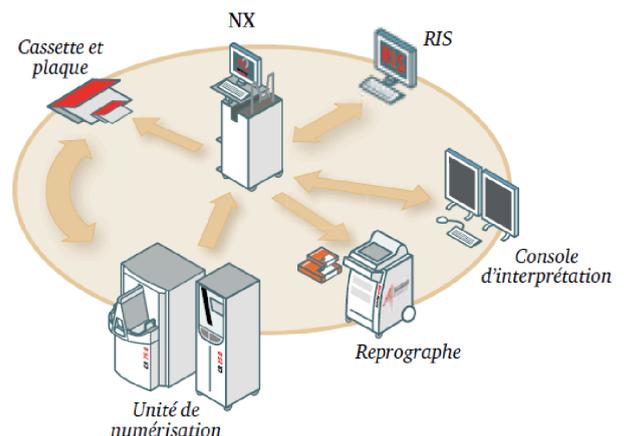
IV-1-Introduction:

- NX est l'outil d'identification et de contrôle de la qualité des images destinées au manipulateur.
- Son interface intuitive offre une facilité d'emploi inégalée sur le lieu d'intervention.
- Un outil exceptionnel pour un meilleur flux de travail et un meilleur rendement du traitement des radiographies, conçu pour le manipulateur

IV-2 NX et l'intégration hospitalière

La connectivité entre les réseaux et les systèmes hospitaliers signifie des soins de meilleure qualité pour les patients

NX joue un rôle important dans l'objectif que s'est fixé l'hôpital : proposer un confort optimal pour les patients et optimiser la communication au sein du département de radiologie par une intégration totale des systèmes. Il supporte les dernières évolutions de la philosophie de l'intégration hospitalière qui vise à assurer une meilleure interopérabilité.



NX est conforme DICOM et satisfait les exigences des règles IHE :

- Les images DICOM peuvent être aisément transmises à une console d'interprétation ou à un reprographe pour effectuer le diagnostic. Lorsque les images sont envoyées à

un système PACS, NX attend la confirmation qu'elles ont été dûment mémorisées. L'exportation d'images DICOM vers un CD-ROM pour créer des documents de référence est également possible.

- Un outil administratif est prévu pour configurer les droits d'accès pour différents utilisateurs. Grâce à sa protection par mot de passe, NX garantit la sécurité des informations relatives aux patients.

IV-3 les avantages de logiciel NX :

NX offre une large panoplie de fonctionnalités conçues spécifiquement pour le manipulateur, l'utilisateur peut exécuter rapidement et facilement toutes les tâches standard. **L'interface intuitive** garantit un accès aisé au système, offrant une plus grande **flexibilité et un meilleur rendement** dans le service de radiologie.

Le traitement des images d'Agfa fait que le manipulateur passe beaucoup moins de temps à travailler les images, accélérant ainsi leur fourniture au radiologue. L'intégration en salle d'examen rend le **flux de production plus pratique** pour le manipulateur tout au long du processus d'imagerie. De par une meilleure interopérabilité avec les autres systèmes de l'hôpital, NX procure un **niveau d'intégration supérieur**.

- Accélérez le processus d'enregistrement - Où que vous soyez

Enregistrez les patients à distance grâce au logiciel de type Web
Demandez plusieurs images dans une seule commande
Ajoutez de nouvelles vues et parties du corps, modifiez celles existantes ou appliquez un traitement personnalisé

- Appariement avec les systèmes DIRECTVIEW CR

Compatible avec les scanners CR CARESTREAM
Inclut le traitement d'image EVP Plus pour obtenir des images cohérentes à chaque fois
Prend en charge la mammographie (en dehors des États-Unis) et l'imagerie par reconstruction

- Réglage simple pour des images de qualité supérieure

Réglage du traitement d'image à l'aide de simples curseurs pour régler la luminosité, le contraste ou le niveau de détail
Utilisation d'outils de mesure avancés avec les images de profondeur de bit complète, sur la station de travail hôte

- Diagnostics plus rapides, meilleur soin du patient

Prise en charge de deux moniteurs pour visualiser plusieurs images simultanément
Réception d'images à partir de modalités CT, MR, ultrasons et CR supplémentaires

Le flux de travail plus efficace réduit le temps d'examen

Avec NX, le manipulateur peut rester aux côtés du patient pour toutes les opérations
d'identification ou de contrôle de qualité des images.

Plus de confort et moins d'attente augmentent la satisfaction du patient

La réelle proximité avec le patient se traduit par une plus grande efficacité et un meilleur
flux de travail pour le manipulateur, soit plus de confort et moins de temps d'attente pour
le patient.

- Partage et stockage efficaces des images

Prise en charge de la composition d'impression multi format avec édition indépendante
des images

Stockage à des fins de traitement et de présentation, pour le retraitement des images
stockées ; réglages simples et avancés, contrairement à tous les autres systèmes PACS
Sauvegarde à la demande sur CD et dispositifs USB amovibles, pour un stockage hors
ligne



*La présence d'une unité de numérisation Agfa et de NX
dans la salle d'examen donne un flux de travail idéal.*

IV- 4 Description de logiciel NX:

IV- 4 -1- Les tâches les plus fréquentes sont les plus faciles à exécuter:

Les fenêtres Liste de travail et Examen couvrent l'ensemble des tâches quotidiennes.
Dans la fenêtre Liste de travail, le manipulateur peut entrer les données concernant le
patient. La fenêtre Examen lui permet d'identifier une cassette, de définir les examens à
effectuer et d'effectuer toutes les tâches nécessaires pour préparer une radiographie.

La fenêtre d'Édition notamment le zoom, la collimation manuelle, la mise à niveau de fenêtre, l'enregistrement des images insolées et éditées en tant que nouvelles images; La fenêtre Menu principal vous permet de gérer certains aspects du flux de travail NX.



Fig20: Fenêtre Menu

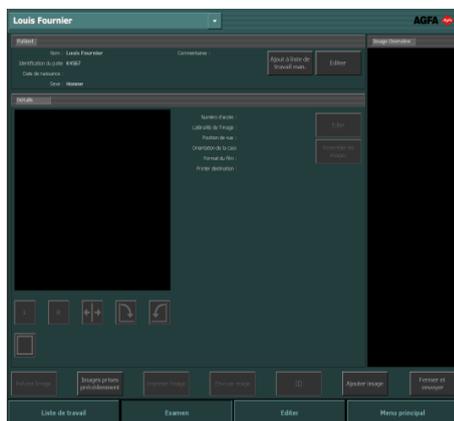


Fig21: Fenêtre Examen
Editer



Fig22: Fenêtre

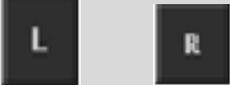
IV- 4 -2- Les principaux boutons d'action:

Les boutons de navigation situés au bas de l'écran vous permettent de basculer entre les différentes fenêtres principales de NX :



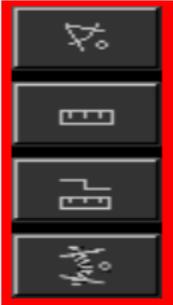
Dans la fenêtre Examen il existe certain bouton sont:

Bouton	fonction
--------	----------

	Faire pivoter et retourner des images.
	Afficher/masquer les bords noirs de l'image collimatée.
	Ajouter un repère gauche ou droit sur l'image.
	Refuser une image si la qualité est jugée insuffisante.

-La fenêtre Editer comporte plusieurs boutons d'action:

Bouton	fonction
	Régler manuellement l'intensité et le contraste d'une image (plage/niveau).
	Inverser les parties saturées de l'image ; concrètement, cela signifie que le blanc sera affiché en noir, et inversement (Négatif).
	Indiquer manuellement les bordures de collimation et ordonner à NX de retraiter l'image en conséquence
	Basculer entre les modes Normal et Impression.
	Sélection d'un objet sur l'image
	Pour supprimer un objet (une annotation, par exemple) d'une image
	Cliquez sur cette icône pour rétablir l'état initial de l'image,
	Vous permet de placer un repère « Haute priorité » sur l'image.

	<p>Vous pouvez dessiner une forme afin d'indiquer des éléments spécifiques d'une image.</p>
	<p>Vous pouvez mesurer la distance entre des éléments spécifiques d'une image.</p> <p>Il est possible de mesurer une distance, un angle, une différence de hauteur ou une scoliose.</p>
	<p>Pour effectuer un zoom avant où arrière</p>
	<p>Musica pour traité limage</p>

IV- 4 -3- Mise en route de NX:

Pour travail sur l'interface de NX doit respecter les étapes suivantes:

- 1^{ère} étape: Récupération d'informations sur le patient
- 2^{ème} étape: Choix des examens
- 3^{ème} étape: Identification des cassettes
- 4^{ème} étape: Numérisation des images
- 5^{ème} étape: Réalisation du contrôle qualité
- 6^{ème} étape: A propos des possibilités d'édition étendues

IV- 4 -4- Etude de quelque fonction de l'application:

1-MUSICA:

NX est pourvu d'une fonction de traitement automatique des images. Agfa a mis au point ses propres algorithmes avancés de traitement des images qui permettent un rendu optimal de toutes les informations radiographiques capturées sur un film de haute qualité. Cette technologie propre à Agfa porte le nom de MUSICA.

Il existe deux générations du MUSICA:

-MUSICA



Fig. 23: Fenêtre Modifier les paramètres MUSICA.

2 -MUSICA2 Next Generation Image Processing:

MUSICA2 assure un traitement d'image bidimensionnel des images radiographiques numériques, offrant une plus grande qualité d'image, l'autonomie et la robustesse, tout en augmentant la productivité des manipulateurs et des radiologues.

- Le traitement bidimensionnel (fréquence et densité) rend les os et les tissus mous disponibles dans une même image, mais ils sont analysés séparément, ce qui élimine le besoin de faire des compromis de contraste ou de densité. Les détails accrus et la qualité d'image améliorée permettent au radiologue d'extraire des informations de diagnostic de manière rapide.
- Le logiciel de traitement intelligent analyse automatiquement les caractéristiques de chaque image et améliore les paramètres de processus, indépendamment des données entrées par l'utilisateur (p.ex. partie du corps) et des écarts de dose, ce qui fait gagner du temps, réduit les effets et augmente la convivialité.
- La qualité d'image élevée réduit les besoins de post traitement (W/L) pour le manipulateur et le radiologue.

-Le traitement MUSICA2 Platinum est disponible pour les hôpitaux dont les départements spécialisés ont besoin d'optimiser la visualisation de l'os et des tissus mous en fonction de la partie du corps examinée comme le thorax, l'abdomen, et le système musculo-squelettique ou de l'âge du patient (pédiatrie).

-Le traitement MUSICA2 Néonatal est optimisé pour les conditions d'examen généralement difficiles des bébés prématurés ou nés à terme.

-Même avec de faibles doses Rx adaptées aux examens néonataux ou en utilisant des unités Rx portables, ce traitement procure une visualisation optimale des poumons et de la zone abdominale dans une même image, tout en gardant l'accent voulu sur les structures osseuses.

- MUSICA ²

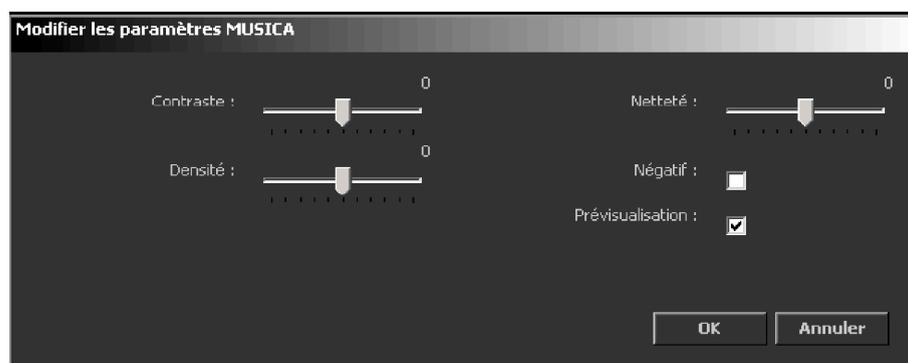


Fig24: Fenêtre Modifier les paramètres MUSICA. ²

3 - Annotation sur film:

Le logiciel NX met en notre disposition une multitude d'outils nous aidant à enrichir l'image diagnostic de plusieurs détails et annotation.

Ces annotations et mesures sont utilisées sur des clichés destinés à des médecins de différentes spécialités tels que neurochirurgie, orthopédie ou obstétrique.

-En orthopédie, le manipulateur peut enrichir l'image en ajoutant une règle montrant la taille réelle du film, afin de donner au médecin le moyen de connaître une longueur quel que soit le format du film sur lequel l'image a été impressionnée.

-en neurochirurgie le manipulateur pourra ajouter des notations pour calculer les angles comme pour les lordose et les scoliose, le médecin n'aura pas à faire ces calculs avec une règle classique et le résultat est plus précis.



-La négligence de repère

Durant notre stage, on a remarqué que certains manipulateurs utilisent encore des repères métalliques pour indiquer la droite ou la

Fig26: Mesure de scoliose

gauche, soit parce qu'ils ignorent cet avantage que j'ai proposé la numérisation et la non maîtrise de ce logiciel, soit par hésitation à faire confiance à cette technologie

IV- 5 - Fonctionnalités optionnelles pour NX :

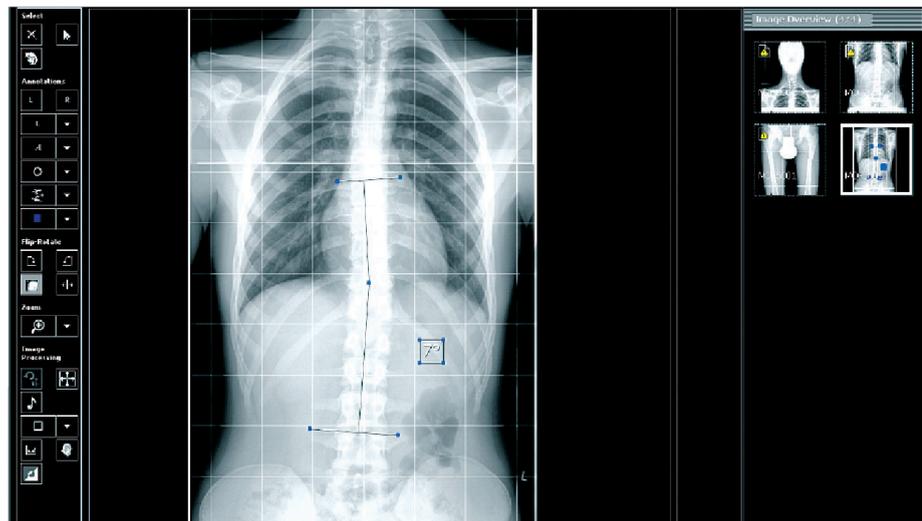
NX couvre l'ensemble des besoins quotidiens du manipulateur. Les multiples options sont au tant d'outils spécifiques qui répondront aux exigences particulières de chaque service.

IV- 5- 1 Options (logiciels)

IV- 5- 1 - 1 NX Précision Tools

NX Précision Tools permet au manipulateur d'affiner l'image et de fournir davantage d'informations spécifiques au radiologue.

- Des annotations peuvent être ajoutées à une image : des marqueurs, du texte prédéterminé, le dessin de lignes ou de formes géométriques, l'application de diaphragmes pour masquer certaines zones de l'image, etc.
- Le réglage manuel des paramètres de traitement d'image MUSICA permet de s'adapter à certaines situations spécifiques.
- NX Précision Tools mesure les distances et les angles, et inclut des outils avancés pour déterminer une différence de longueur et mesurer une scoliose.

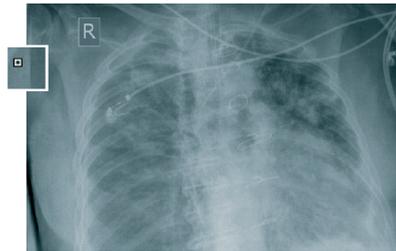


NX Precision Tools indique notamment une scoliose et permet d'autres mesures.

IV- 5- 1 - 2 NX Optiview :

Les fonctionnalités NX Optiview empêchent les artefacts et optimisent la qualité visuelle, ce qui facilite la lecture des images par le radiologue.

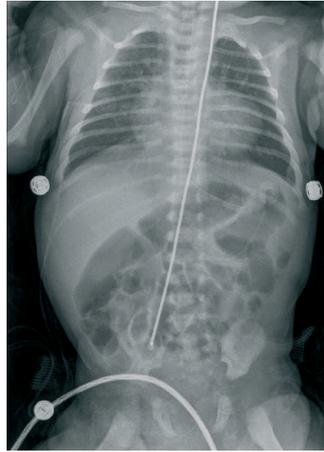
- La partie autour de la zone de diagnostic est automatiquement assombrie, même lorsque plusieurs expositions sont réalisées sur une plaque.
- Les motifs répétitifs, dus aux grilles anti-diffusantes, sont détectés et éliminés.
- Un marqueur carré est automatiquement placé dans le coin supérieur gauche de toutes les images. Lorsque l'image est retournée et/ou inversée, le marqueur se déplace aussi, indiquant un changement manuel par rapport au sens d'acquisition.



IV- 5- 1 - 3 NX Qualité Assurance :

NX Qualité Assurance aide l'utilisateur à uniformiser la qualité des images et à réduire au minimum les doses des patients en contrôlant leur variation à chaque exposition et en analysant les images rejetées.

- Grâce à l'indicateur de dose, le manipulateur voit directement l'écart entre la dose d'exposition et la valeur de référence correspondant à l'examen. Cet indicateur compare la dose absorbée moyenne (LgM) dans chaque image numérisée à une valeur de dose de référence enregistrée pour ce type d'examen afin de contrôler l'adéquation des doses.
- L'Assurance Qualité NX peut aussi utiliser l'index d'exposition pour les systèmes de radiographie, défini dans le projet de norme IEC 62494-1.
- Le système fournit des rapports mis en page reprenant les statistiques essentielles, qui pourront servir au contrôle de qualité du département.
- Un rapport contenant les informations relatives aux images éliminées (raison du rejet, nom du manipulateur, date, etc.) peut être généré en vue d'une analyse plus minutieuse.



IV- 5- 2 Options de connectivité

IV- 5- 2 -1 NX RIS Connectivité :

En réduisant les erreurs typographiques et en permettant un accès aisé aux données des patients, NX RIS Connectivité donne un accès immédiat aux données patient et réduit le temps d'identification, ce qui optimise le flux de travail du manipulateur.

- NX se connecte aux systèmes informatiques existants, comme les HIS (système d'information hospitalier) et les RIS (système d'information de radiologie).
- Il est possible d'accéder directement à toutes les données des patients enregistrées dans le RIS, telles que les données démographiques du patient, les types d'examens et les expositions. Les codes de protocoles RIS peuvent également être supportés.

IV- 5- 2 -2 NX Integrated Workflow :

NX Integrated Workflow optimise le potentiel de l'intégration RIS/PACS pour faire face aux urgences, envoyer un feedback concernant l'avancement de certains examens et la consultation de l'historique des patients.

- En cas d'urgence, la priorité des examens augmente. Des noms personnalisés peuvent être générés automatiquement pour le patient dont on ignore le nom lors de son arrivée afin d'accélérer les procédures administratives. Un protocole traumatique peut être configuré et activé.
- La consultation de l'historique radiographique d'un patient est rapide et aisée. En vérifiant certains détails sur les images antérieures, notamment la position, les images suivantes peuvent être exposées dans les mêmes conditions, ce qui permet une bonne comparaison.

IV- 5- 3 Options pour les examens spéciaux :

IV- 5- 3 -1 NX spécialisé pour la mammographie :

La NX spécialisée pour la mammographie est optimisée pour les opérateurs des flux spécifiques d'imagerie mammographique de dépistage ou de diagnostic.

- Le traitement d'image MUSICA pour la mammographie assure une qualité d'image optimale et cohérente.
- Excellent rendu des tissus mous, de la barrière cutanée et des micro calcifications.
- NX Mammography comprend un puissant algorithme fenêtre/niveau et permet d'améliorer le CNR (Contraste to Noise Ratio).
- Possibilité de récupérer les paramètres d'exposition quand la NX est interfacée avec les modalités de radiographie.
- L'arborescence d'examen prédéfinie fait gagner du temps et augmente la facilité d'emploi.

IV- 5- 3 -2 NX pour usage mixte mammographie/radiographie générale :

NX Mammography pour usage mixte permet d'utiliser la même station de travail pour différents types d'examens, instaurant ainsi une utilisation souple et rentable dans les départements de radiographie conventionnelle.

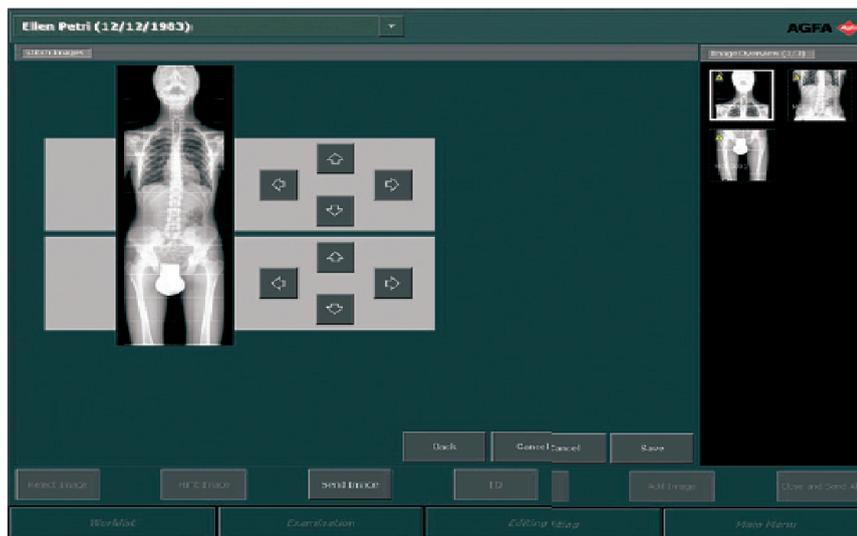
- Les examens de radiographie conventionnelle et de mammographie peuvent ainsi être réalisés sur la même station de travail NX.
- Cette option rentable convient idéalement pour les départements de radiologie conventionnelle n'effectuant qu'un nombre réduit de mammographies et pour lesquels un NX Mammography spécialisé n'est pas indiqué.

IV- 5- 3 -3 Application NX Full Leg/Full Spine

NX Full Leg/Full Spine assemble les images et corrige les erreurs d'alignement, avec un minimum d'interaction manuelle. Les images sont acquises à l'aide de cassettes spécifiques FLFS MD4.1 positionnées dans le porte-cassettes.

- Les images partielles sont identifiées, repositionnées et mises dans le bon ordre.
- Les erreurs d'alignement, telles que le décalage ou la perspective, sont détectées et corrigées si besoin.

L'image résultante peut être post-traitée, imprimée et transmise comme toute autre image numérique.



NX Full Leg Full Spine assemble automatiquement les images pour fournir une vue sans raccord du corps.

IV- 6- Principales caractéristiques nouvelles du NX 3.0 :

Toutes les fonctions présentes avec l'ancien produit (NX2.0) sont disponibles avec le NX 3.0. En outre, le NX 3.0 dispose des fonctions supplémentaires énumérées ci dessous.

- **Prise en charge des écrans de diagnostic à 2 ou 3 méga pixels**

Le NX 3.0 prend en charge les systèmes d'affichage de diagnostic NIO 3MP de Barco. Le système d'affichage au format paysage en niveaux de gris a été agréé médicalement. Ils ne conviennent pas pour les examens de mammographie diagnostique.

- **Optimisation en mammographie**

Les développements pour l'utilisation en mammographie comprennent un flux de travail de dépistage rationalisé, avec une fonction de sélection automatique des vignettes, la prise en charge de 2 RIS et la possibilité d'ajouter 10 marqueurs mammo. Le mode multifenêtre permet de comparer 2 vues. Pour augmenter le confort de visualisation, le fond peut être assombri et l'image peut être inversée avec le fond noir. Les champs de données des patients obligatoires peuvent être programmés et les destinations d'exportation DICOM multiples peuvent être configurées (pour le QC). Les images techniques peuvent être enregistrées sur le disque dur et le système offre un niveau de fenêtrage Store/Apply.

- **Exportation automatisée sur DVD**

Le bouton 'close & send' place en mémoire tampon des images prêtes à être gravées sur DVD. L'utilisateur peut voir aisément s'il y a suffisamment de données en mémoire tampon pour remplir un DVD. Il peut lancer la gravure d'un DVD à tout moment. Quand

la mémoire tampon est pleine, le système averti automatiquement l'utilisateur pour éviter toute perte de données.

• **Fonctions élaborées**

La NX 3.0 comprend

- Un mode plein écran pour optimiser la visualisation des images à l'écran.
- Un bouton d'interface configurable permet d'appeler aisément une application externe, tel qu'un client, le livre de procédures, etc.
- Sécurité accrue, le système demande l'ID opérateur avant utilisation (configurable).
- Champs de données du patient obligatoires configurables, pour une cohérence des données.
- Les images techniques peuvent être exportées vers un disque dur, pour une importation dans AUTO QC2 SP1.
- Des destinations d'exportation multiples DICOM sont disponibles.
- L'examen peut être imprimé dans sa totalité simplement en appuyant sur la touche F7, même sans automatisation, pour les travaux d'impression occasionnels.

IV- 7 Logiciel Office Viewer pour NX en option :

Le logiciel NX Office Viewer est la solution Adéquate pour les cabinets privés qui souhaitent distribuer les images numériques NX dans tout l'établissement. Avec Office Viewer, le radiologue peut montrer les images au patient dans le confort de son cabinet ou de la salle d'examen.

Office Viewer :

- ✓ Jusqu'à 6 Office Viewer peuvent se connecter à 2 postes de travail NX et distribuer ainsi les images aux principaux départements d'examen ou aux cabinets privés.
- ✓ Les outils de base d'agrandissement et de fenêtre/ niveau sont disponibles pour assurer une présentation optimale des images. Le radiologue peut apporter des changements aux images dans l'Office Viewer sans modifier les images originales stockées sur le poste de travail NX
- ✓ Office Viewer peut servir à comparer les images avec des examens antérieurs enregistrés sur le poste de travail NX, pour évaluer les progrès en présence du patient.
- ✓ Office Viewer peut être installé sur tout PC disponible répondant à la configuration requise.

IV- 8 Caractéristiques techniques :

1. Installation

- ✓ Elle doit être coordonnée par un ingénieur d'Agfa HealthCare.
- ✓ Le logiciel NX sera installé exclusivement sur des PC fournis par Agfa HealthCare.

Office Viewer peut être installé sur tout PC répondant à la configuration requise suivante :

- Espace disque libre : 5 Go
- Mémoire : 512 Mo au minimum, 1 Go recommandé
- Windows XP SP2 ou SP3
- Windows Vista (SP1)
- Résolution d'écran minimale : 1024 x 768

2. Sécurité

Profil de sécurité pour les utilisateurs clés pour faciliter votre conformité à HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act).

3. Compatibilité

NX 2.0 supporte des fonctions améliorées telles que RIS Protocol Codes, RIS Mapping, Modality Performed Procedure Step (MPPS), Storage Commit, Greyscale Softcopy Presentation State (GSPS), Greyscale Standard Display Function (GSDF), CR, DX ou MG SOP Class pour le stockage, la présentation ou le traitement des images.

4. Version

- Version NX X.0.8000.
- NX X.0.8000 est le numéro de maintenance pour toutes les versions NX antérieures.
- 'X' peut être '2' ou '3' en fonction de la licence achetée.

I- Identification personnelle :

- Age : 20-30 ans , 31-40 ans , 41-50 ans , +50 ans
- Expérience : 1-5ans , 6-10 ans , 11-15ans , +16 ans
- Grade : ATS , TS , TSS

II- Questionnaire :

-1) Depuis quand traitez –vous les images radiologique numériquement ?

- 2) Avez-vous suivi une formation à propos du traitement numérique de l’image radiologique ?

Oui ; Non

-3)° Si oui, par quel biais avez-vous acquis cette formation ?

- a- Par formation continue.
- b- Par assistance des séminaires et des stages.
- c- Par auto-formation.
- d- Par expérience au travail.

-4) Est-ce que le traitement numérique favorise la réduction des doses délivrées aux patients ?

Oui ; Non

- 5) Avez-vous des informations sur le logiciel de traitement d’image radio-numérique (NX) ?

Oui ; Non

-6) ° Si oui,

a- Pouvez-vous définir la fonction de chacune fenêtre suivantes :



.....

.....

.....

.....

-7) Pouvez-vous définir la fonction de chacune des options sur les icônes suivantes :



-8) Utilisez-vous l'outil des mensurations après télémétrie ?

Oui , Non

° Si non, pourquoi ? (Argumentez).

-9) Avez-vous présenté de l'aide pour autres manipulateurs en ce qui concerne l'utilisation du NX ?