

AGRÉGATION D'ÉCONOMIE ET GESTION

CONCOURS EXTERNE

SESSION 2018

Épreuve d'admission

OPTION D : SYSTÈME D'INFORMATION

Durée : 1 heure – Temps de préparation : 4 heures

**SUJET
N°1**

Le Centre Hospitalier Universitaire X (CHUX)

Présentation du CHUX

L'établissement CHUX, situé en région Provence-Alpes-Côte d'Azur, a une capacité d'accueil de 3 000 lits et dispose de 11 000 collaborateurs. Plus de 600 000 hospitalisations et 500 000 consultations annuelles sont réalisées, ce qui représente 30 000 000 de documents générés annuellement.

La Délégation à l'Information Hospitalière (DIH)

La DIH est un service du CHUX dédié à l'amélioration de la qualité des parcours de soins. Son rôle est institutionnellement de faire le lien entre les acteurs de la vie quotidienne du CHU, les dirigeants et les services supports. Elle doit prendre en compte les problèmes concrets des personnels et proposer des solutions adaptées et utiles. La DIH a été à l'origine de nombreux projets en collaboration avec la Direction des Systèmes d'Information (DSI) et a lancé récemment un audit relatif aux nouveaux besoins numériques des praticiens hospitaliers.

Dans ce cadre, une réflexion est menée depuis deux ans sur le respect des principes et des règles de l'identito-vigilance¹ et sur l'usage des images photographiques (hors images radiographiques) dans et hors le Dossier Patient Informatisé. Ces deux questions sont liées par l'absolue nécessité de s'assurer que l'on adresse toujours au patient concerné les soins prévus.

Le Dossier Patient Informatisé (nommé DxCare), pierre angulaire du système d'information du CHUX, gère actuellement, via différents modules, la prise en charge des patients. Il permet l'indexation des documents relatifs aux patients, notamment les résultats de biologie et d'imagerie médicales, il comporte un module de prescription médicale et de facturation. En résumé, il regroupe toutes les informations des patients et les rend accessibles par toutes les personnes autorisées telles que les médecins et le personnel soignant.

Une étude sur les pratiques concernant l'usage des images photographiques a été diligentée en 2016 par le Président de la DIH et confiée à une entreprise de conseil. En effet, le besoin légitime des personnels de santé de prendre des photos pour mieux suivre la pathologie d'un patient a conduit à des pratiques « sauvages » avec des appareils non sécurisés (Smartphones, tablettes et appareils photo personnels). Les administrateurs souhaitent une amélioration des processus utilisant les photos et leur intégration à DxCare. L'étude a été menée avec l'aval de la direction de l'hôpital et de la commission dédiée au numérique. L'objectif était de faire un état des lieux des pratiques en matière d'images photographiques (hors imagerie radiologique) et de diffusion de celles-ci afin d'identifier les méthodes inadaptées à un contexte hospitalier, non connus et contrôlables par la DSI du CHUX. Le point de départ a été de contacter un médecin par département ainsi que les secrétaires référentes de la DIH afin d'interviewer des praticiens de fonctions et de services différents. Une liste détaillée des services analysés est présentée en Annexe.

¹ L'identito-vigilance définit les règles à appliquer pour limiter les risques et erreurs liés à l'identification d'un patient dans son parcours de santé.

Le projet DxPhoto

Le président de la DIH du CHUX, qui est également médecin, est en charge d'anticiper les nouveaux usages des technologies de l'information pour la pratique médicale. Suite aux résultats de l'étude qui lui ont été communiqués, et face à la perception croissante des risques concernant l'usage peu contrôlé des images photographiques², notamment au niveau du management intermédiaire, deux projets ont été lancés. Dans un premier temps, la DSI a mis en place de nouvelles procédures normalisées pour l'identito-vigilance au CHUX. Dans un second temps, il a été annoncé le déploiement d'un projet de mise en place d'une nouvelle application dédiée à la captation, au stockage et à la diffusion des images photographiques dans le respect des principes de l'identito-vigilance, nommée DxPhoto. Le développement de cette nouvelle application a été confié au prestataire déjà en charge du développement et de la maintenance de DxCare, à savoir la société Medasys.

En février 2016, il a été conduit une expérimentation par la DSI d'une version bêta de l'application mobile avec pour maîtrise d'ouvrage l'éditeur du DxCare, Medasys. Il s'agissait de sécuriser le circuit des images photographiques au sein du CHUX, à travers l'intégration automatisée de chaque photo dans DxCare. Le CHUX a financé l'achat de 15 Smartphones, confiés à des praticiens volontaires, afin d'assurer une meilleure confidentialité dans le cadre du respect de l'identito-vigilance des processus de gestion des images photographiques. Le président du DIH a endossé le rôle de chef de projet en assurant la coordination avec le prestataire. Le CHUX et Medasys ont des contrats annuels pour le développement et la maintenance de plusieurs modules de DxCare.

L'application permet d'accéder à un dossier patient depuis une liste. Cette fonctionnalité est semblable à l'existant sur le logiciel DxCare. Il est également possible de demander à l'application d'ouvrir le dossier patient qui est déjà ouvert sur l'ordinateur ou encore d'ouvrir un dossier patient en scannant une étiquette NIP³ ou NDA⁴. L'application permet aux médecins de vérifier leur rendez-vous et d'accéder aux dossiers patients à partir de cette liste de rendez-vous. Une fois entré dans un dossier patient, en appuyant sur une icône "capturer", on accède à l'appareil photo et on peut prendre une photo. Une fois cette photo prise, le logiciel demande une confirmation. Si la photo n'est pas de bonne qualité, ou si elle ne plaît pas à l'utilisateur, il lui est possible de prendre une nouvelle photo. Une fois la photo prise et validée, il est conseillé de montrer au patient la photo et de lui demander son accord avant de la poster. L'ajout d'un texte décrivant la photo est optionnel mais peut être essentiel notamment pour préciser le contexte, ou apporter une précision par rapport à une observation déjà réalisée. Il est aussi possible d'ajouter des enregistrements vocaux liés à la photo ou en complément du dossier du patient. Il suffit d'aller au dossier du patient et d'utiliser l'icône "enregistrement vocal". Tout comme la photo, il faut classer cet enregistrement dans une des catégories (Observations médicales, Résultats d'examens, Dossier infirmier...). En annexe, un schéma du circuit de l'image photographique dans l'application mobile, est proposé.

² Par exemple, des photos de patients envoyés via whatsapps par un spécialiste à un de ses collègues de la spécialité dans un autre hôpital pour avis médical, ou l'archivage d'une photo d'un patient sur le téléphone privé d'un personnel médical et son transfert dans le dossier patient informatisé d'un autre patient.

³ Numéro d'Identification Personne (PIN en anglais). Le NIP est un code confidentiel composé exclusivement de chiffres permettant d'authentifier le porteur d'une carte à puce.

⁴ Abréviation pour Numéro de Dossier Administratif, parfois également abrégé NumDos. Le NDA est utilisé pour identifier la venue d'un patient dans un établissement.

Dossier 1 - Analyse des besoins et déterminant de l'adoption

La direction du CHU s'interroge quant à la pertinence et à l'acceptabilité du projet d'application DxPhoto dédiée à la gestion des photos sur Smartphone.

TRAVAIL À FAIRE	
1.1	Quels sont les risques pour le CHUX de l'utilisation de dispositifs personnels (Smartphones, tablettes et appareils photo personnels) pour la prise d'images photographiques ?
1.2	Pour quelles raisons, un utilisateur potentiel, serait-il enclin à adopter et utiliser la nouvelle application Dx Photo ? Vous pouvez vous appuyer sur un ou plusieurs cadres théoriques en système d'information pour répondre.
1.3	Quels leviers de gestion du changement activeriez-vous pour le projet de déploiement de DxPhoto à tout l'établissement CHUX ? Justifiez vos réponses.

Dossier 2 - Gestion de l'identito-vigilance

Il est essentiel, pour la qualité et la sécurité des soins, qu'un patient soit identifié de la même façon par tous les professionnels qui le prennent en charge et partagent les informations médicales le concernant. En effet, une mauvaise identification d'un patient peut avoir des conséquences multiples, plus ou moins graves, pouvant aller d'une erreur d'administration de médicaments au diagnostic erroné et à l'erreur d'intervention chirurgicale.

L'identito-vigilance définit les règles à appliquer pour limiter les risques liés à l'identification d'un patient dans les méandres de son parcours de santé. La société Medasys, interrogée récemment sur cette question de l'identito-vigilance, a publié un communiqué que vous trouverez en annexe.

La région PACA, où se trouve l'établissement CHUX, a élaboré un guide de référence afin de favoriser le respect des bonnes pratiques en matière d'identito-vigilance (cf. annexe). Ce guide formule les préconisations applicables en région PACA, il s'inscrit dans le cadre de l'amélioration de la qualité des établissements et structures de santé. En particulier, au regard de la démarche de certification V 2014 avec la mise en place du compte Qualité et les attendus pour les établissements de santé sur les 6 étapes de l'analyse des risques des thématiques retenues, dont « l'identification du patient à toutes les étapes de sa prise en charge » fait partie.

TRAVAIL À FAIRE	
2.1	En quoi le modèle relationnel des données peut-il contribuer à respecter les règles de l'identito-vigilance ?
2.2	Expliquez quand et comment (dans le contexte d'un système de gestion de base de données relationnelle) pourrait être réalisé le calcul d'un corrélateur d'identité.
2.3	Rédigez, dans le langage de programmation de votre choix, un algorithme qui calcule un coefficient de corrélation entre deux chaînes de caractères en tenant compte des règles énoncées dans l'annexe 4.
2.4	À partir de la terminologie tirée du guide de l'identito-vigilance, proposez une modélisation des données permettant de rassembler toutes les informations disponibles concernant les patients dans les établissements de santé de la région PACA.

Dossier 3 - Le réseau d'imagerie

Le système DxPhoto prend place au sein d'un réseau d'imagerie qui est décrit en annexe. On s'intéresse ici plus particulièrement au système de stockage, d'archivage et de communication des images médicales.

TRAVAIL À FAIRE	
3.1	À partir du schéma du réseau présenté en annexe 5, expliquez le rôle des différents composants ainsi que les conditions techniques de leur mise en réseau.
3.2	Proposez une solution technique pour permettre aux photos prises à partir d'un Smartphone sécurisé d'être intégrées dans le système de gestion électronique des images médicales, ceci en respectant les principes de l'identito-vigilance.
3.3	Proposez une solution technique permettant l'archivage des images numériques sans risque de perte ou de détérioration de leur contenu.

Annexe 1 - Interview du Professeur Perrin du CHUX « Identito-vigilance et images photographiques : des défis pour l'hôpital de demain » - extrait de l'article paru dans La presse médicale (octobre 2017)

D'après le Professeur Perrin du CHUX, l'utilisation de fichiers patients par les différents services médicaux, médico-techniques et administratifs des établissements de soins a pris ces dernières années une importance croissante. Les échanges d'informations médicales interfichiers, tant en intra qu'en inter-établissements, se développent. Ces échanges sollicitent autant les réseaux publics que privés et exigent une cohérence parfaite des données d'identité des patients. L'identification du patient tout au long de sa prise en charge a intégré le manuel de certification V2007 de la HAS (Haute Autorité de Santé) et devient une pratique exigible prioritaire dans la version 2010. D'après une étude menée auprès de différents patients de l'hôpital Universitaire de Cambridge, seuls 2% des patients n'accepteraient pas d'être photographiés par des caméras de l'hôpital contre 48% qui n'accepteraient pas d'être pris en photo par des téléphones mobiles ou des caméras personnelles. De manière générale, plus de 50% des patients interrogés accepteraient d'être photographiés à des fins éducatives, pour leur dossier médical, pour des revues scientifiques ou encore pour des conférences. Cependant, plus de 50% de ces derniers n'accepteraient pas voir des photographies médicales d'eux-mêmes circuler sur des sites internet médicaux ou encore dans des emails professionnels. L'utilisation de photographies pour les dossiers médicaux des patients a obtenu le plus haut taux d'acceptabilité avec 88% des patients qui seraient d'accord pour des photos sur lesquelles on ne pourrait pas les reconnaître et 72% des patients accepteraient être reconnus sur ces clichés médicaux. D'après cette même étude, 98% des patients voudraient que leur médecin soit impliqué dans leur dossier en ayant accès à leurs photographies médicales ».

Annexe 2 - Rapport d'audit des pratiques médicales de l'usage des images photographiques

Le rapport d'audit diligenté par la DIH du CHUX auprès d'une société de conseil spécialisée a permis de mieux comprendre les enjeux de l'usage des images photographiques dans la pratique clinique au CHUX et la perception des praticiens de la santé au CHUX sur ces questions. Les principaux résultats sont listés ici : méconnaissance des besoins métiers, inadéquation des solutions proposées, spécificités des contextes non prises en compte, réponses trop lentes aux demandes, distance trop forte de la DSI du CHUX des praticiens de santé, longs temps de traitement sur DxCare des images, etc.

Le rapport identifie également un usage massif d'outils non officiels pour la gestion des images photographiques dans les dix services étudiés. En effet, suite à la démocratisation des Smartphones, les médecins et prestataires médicaux utilisent de plus en plus leur Smartphone personnel et/ou professionnel, mais également leur tablette et appareil photo personnel en tant qu'outil de travail et d'aide au diagnostic sans passer systématiquement par le système officiel DxCare du CHUX, qui contient un module dédié à la gestion des images photographiques dans le dossier patient informatisé (permettant d'assurer la phase de stockage et diffusion des images produites en les rattachant à un dossier patient). Des données chiffrées sont présentées ci-après.

Tableau 1 - Fréquence d'usage des images photographiques en fonction des services étudiés

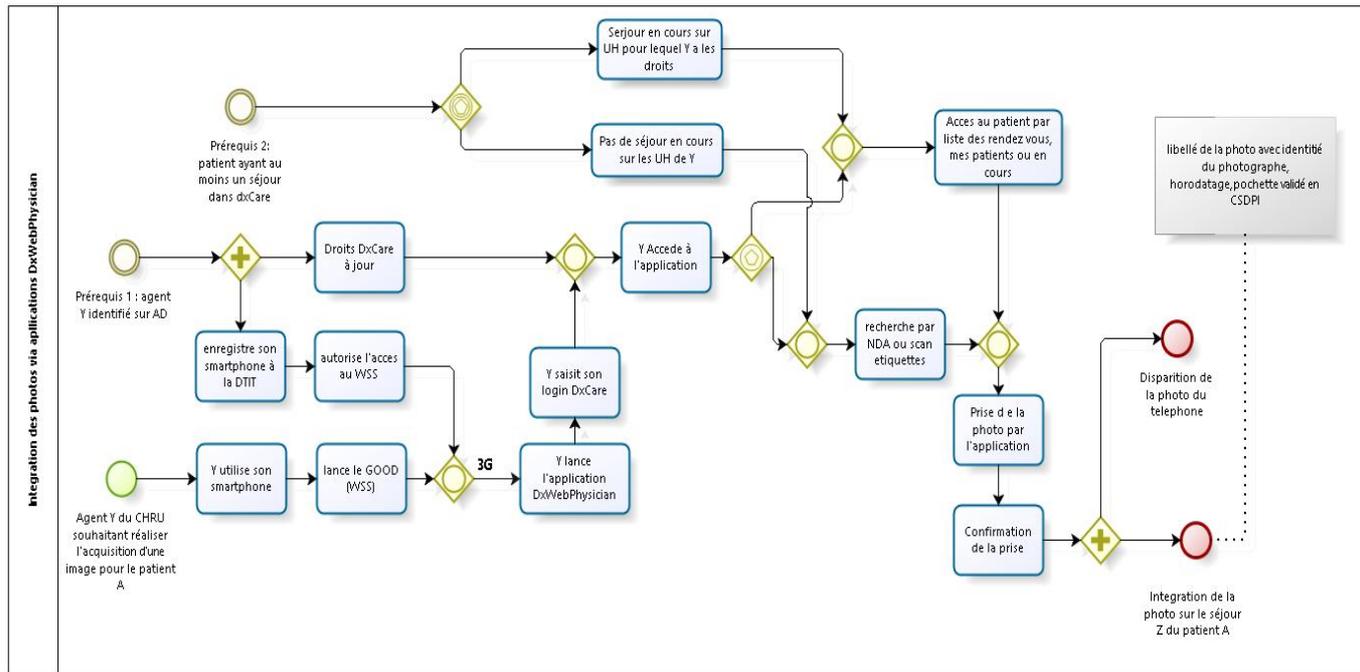
Services	Interviewé	Fréquence moyenne déclarée
Chirurgie pédiatrique	Médecin	1 à 5 photos par patient
Plaie cicatrisation	Infirmier(e)	300 à 500 photos par semaine
Génétique clinique	Médecin	180 photos par semaine
Unité médico judiciaire	Médecin, Infirmier(e)	Jusqu'à 20 photos par victime
Centre Médico Fonctionnel	Médecin	Environ 20 photos par semaine
Aphérèse thérapeutique	Médecin	Ne sait pas
Urgences	Infirmier(e)	Nombreuses
Urgences pédiatriques	Médecin	Environ 20 photos par semaine
Dermatologie	Médecin	200 à 300 photos par semaine
Médecine interne vasculaire	Médecin, Infirmier(e)	40 photos par semaine

Tableau 2 - Les pratiques identifiées

Technologies utilisées	Outils utilisés	Outils officiels de la DSI
Technologies utilisées pour la captation d'images photographiques	Un ou plusieurs appareils photo personnels dédiés pour un service Smartphone personnel	Applications sécurisées (covalia, domoplaies, infinis)
Technologies utilisées pour le stockage volontaire d'images photographiques	Espace de stockage local personnel (PC/mac, disque dur) Espace de stockage local (PC, serveurs gérés par autre institution que CHU : université, association) Cloud personnel (picasa et Google photo)	Espace de support local (PC, serveurs gérés par institution CHU DxCare Sharepoint Serveur T, serveur W

Technologies utilisées pour le stockage involontaire d'images photographiques	Cloud personnel (icloud, drive, iphoto, Outlook) après synchronisation automatique Stockage sur le Smartphone personnel	
Technologies utilisées pour la diffusion en présentiel d'images photographiques	Sur Smartphones, PC, tablettes personnelles	Écran et projecteur PC Répertoire partagé d'un service Dossier patient sur DxCare
Technologies utilisées pour la diffusion à distance d'images photographiques	Messagerie personnelle SMS Whatsapp Picasa	Messagerie professionnelle

Annexe 3 - Schéma circuit photo dans DxPhoto



Annexe 4 - Gestion de l'identito-vigilance

Question à Medasys : Comment résolvez-vous les problèmes d'identito-vigilance ?

Nous nous servons de notre expérience hospitalière multi-établissements en proposant un corrélateur d'identité. Nous avons, au sein de Medasys, une cellule spécialisée IHE⁶ qui élabore des règles de rapprochement des identités patients, grâce à laquelle nous pouvons calculer des scores de probabilité de doublons. En pratique, on utilise des critères forts, comme le numéro de sécurité sociale, ou plus mouvants, tels que le nom, le prénom, l'adresse, etc. Ce corrélateur va pouvoir nous permettre, s'il produit un indice de corrélation fort, de procéder à des fusions de dossiers concernant un même patient.

Par exemple, pour comparer un coefficient de corrélation entre deux noms, nous étudions leur correspondance caractère par caractère :

- l'égalité entre deux caractères situés en même position est d'autant plus valorisée qu'ils sont proches du début du nom,
- un caractère existant dans les deux noms mais placé à des positions différentes est valorisé uniquement s'il est situé à, au plus un caractère de distance,
- l'écart du nombre total de caractères entre les deux noms doit réduire la valeur du coefficient de corrélation.

Annexe 5 - Terminologie de l'identito-vigilance (Source : guide de référence de l'Identito-vigilance de la région PACA)

Collision : Dans un même domaine d'identification, un même identifiant est attribué à deux personnes physiques différentes.

Domaine d'identification : il regroupe au sein d'une organisation de santé toutes les applications qui utilisent le même identifiant pour désigner un patient. Exemple 1 : un cabinet médical disposant d'un mode unique d'identification de ses patients est considéré comme un domaine d'identification. Exemple 2 : un établissement de santé dont tous les logiciels utilisent le même identifiant est un domaine d'identification.

Domaine de rapprochement : il rassemble au moins deux domaines d'identification qui échangent des informations entre eux. On distingue les domaines de rapprochements intra-établissement et extra-établissement. Exemple 3 : un établissement de santé disposant d'un Identifiant Permanent du Patient (IPP) et dont une partie des logiciels utilise un identifiant et une autre partie des logiciels un autre identifiant, est un domaine de rapprochement. En effet, dans cet exemple, il existe deux groupes de logiciels et chaque groupe utilise un identifiant qui lui est propre. Chaque groupe constitue donc un domaine d'identification différent. L'établissement dispose également d'un IPP qui lui permet d'échanger des informations entre les deux domaines d'identification. Ce domaine de rapprochement est un domaine de rapprochement intra établissement.

Défusion : action de dissocier un identifiant en deux identifiants.

⁶ *Integrating the Healthcare Enterprise* (IHE) est une initiative des professionnels de santé destinée à améliorer la façon selon laquelle les logiciels du domaine échangent leurs informations.

Doublon : dans un même domaine d'identification, une même personne physique possède au moins deux identifiants.

Dossier test : patient fictif ne correspondant à aucune personne physique existante, créé pour tester le fonctionnement d'un système d'information dans le cadre d'une création, d'une modification ou d'une mise à jour.

Fusion : action de transférer sur un identifiant unique, toutes les informations relatives à une personne physique et dispersées sur un ou plusieurs doublons.

Identifiant : il s'agit d'une séquence de caractères utilisée par un ou plusieurs systèmes d'information pour représenter une personne physique du monde réel.

Identifiant national de santé calculé (INS-C) : il est calculé par le système d'information de santé à partir d'un nombre réduit de traits d'identité issus de la carte vitale du patient, à savoir : numéro de sécurité sociale + prénom + date de naissance (choix sur les traits les plus invariables de la personne pour limiter le risque de doublons). L'INS-C permet de répondre aux besoins à court terme en attendant l'inscription de l'identifiant national de santé, généré aléatoirement (INS-A) dans la carte vitale du patient.

Identification du patient : opération consistant à attribuer de manière univoque à une personne physique un nouvel identifiant ou à retrouver un identifiant existant.

Identification primaire : encore appelée identification initiale, elle consiste à créer une identité dans le SIH pour certains logiciels périphériques qui peuvent posséder un domaine d'identification particulier. .

Identification secondaire : vérification par tout professionnel de santé, de l'identité du patient avant la réalisation d'un acte le concernant (prélèvements, soins, transport). L'identification secondaire comprend également l'identification des prélèvements ou des documents du patient, et la sélection du patient dans une application périphérique au SIH (prescription connectée, dossier médical...).

Identité : ensemble de données qui constitue la représentation d'une personne physique. Elle est composée d'un profil de traits. Pour l'identification primaire du patient dans les systèmes informatiques l'identité est associée à un identifiant.

Index d'identification : base de données qui porte les identités du patient.

Interopérabilité de systèmes informatiques: capacité de ces systèmes à réaliser des opérations compatibles et/ou coordonnées et à échanger des informations.

Nom de jeune fille : nom de naissance.

Nom de famille : nom de naissance.

Nom de naissance : nom de jeune fille = nom de famille = nom patronymique.

Nom patronymique : nom de naissance.

Nom usuel : nom d'usage = nom marital (nom qu'un individu choisit de porter).

Patient : personne physique.

Prénom : premier prénom avant la virgule sur les documents officiels.

Prénom usuel : prénom qu'un individu choisit de porter et qui ne correspond pas forcément au premier prénom avant la virgule sur la pièce d'identité.

Profil de traits : ensemble des caractéristiques, ou traits, du patient qui permet de le décrire de manière univoque.

Rapprochement : Opération qui consiste à créer des couples d'identités. Les identités appartiennent à deux domaines d'identification distincts.

Traits : éléments d'informations propres à un patient, d'importance variable. Ils sont dits *stricts* dès qu'ils permettent l'identification du patient. Les traits stricts contribuent au rapprochement automatique d'identités. Ces traits sont le nom de naissance, le prénom, la date de naissance, le sexe, le pays de naissance pour les patients nés à l'étranger, et le lieu de naissance pour les patients nés en France. Ce sont des éléments stables, vérifiables à partir de documents officiels comportant impérativement une photographie à l'exception du livret de famille pour les enfants mineurs ne disposant pas de carte d'identité. Ils sont dits *étendus* lorsqu'ils apportent un supplément d'identification et permettent d'affiner l'identité de la personne (ex : nom usuel, adresse,...). Ces éléments ne sont pas stables dans le temps. Ils sont dits *complémentaires* quand ils apportent des informations de type métier ou socioprofessionnelles (ex : numéro de sécurité sociale, profession, ou numéro de téléphone). Ils peuvent permettre d'affiner une recherche sur l'identité d'un patient.

Usurpation d'identité : Action volontaire d'un patient visant à utiliser l'identité d'une autre personne, principalement dans le but de bénéficier de sa couverture sociale. L'usurpation d'identité peut engendrer des risques très graves pour la santé de l'usurpateur mais aussi du titulaire des droits lors d'un prochain séjour dans l'établissement de soins par le mélange des informations qu'elle entraîne dans le même dossier.

Annexe 6 - Le réseau d'imagerie

Composition du réseau d'imagerie

Deux éléments interviennent pour structurer un réseau d'imagerie : le RIS et le PACS.

Le RIS - *Radiology Information System* ou Système d'Information en Radiologie - est un système réseautique de gestion des activités d'un service radiologique. L'optimisation de ce système nécessite l'utilisation d'un PACS (Picture Archive and Communication System) pour permettre la diffusion des demandes de médecins, des images et des comptes rendus, le RIS ne diffusant que sur les stations d'interprétation dans les services de radiologie.

Le PACS - *Picture Archiving and Communication System* - est un système de gestion électronique des images médicales avec des fonctions d'archivage, de stockage et de communication rapide. Ses capacités sont très supérieures à tous les équipements existants et offrent des perspectives de développement des réseaux d'imagerie à grande échelle et sur le long terme. Il optimise le RIS dont il est le complément indispensable pour la gestion des images.

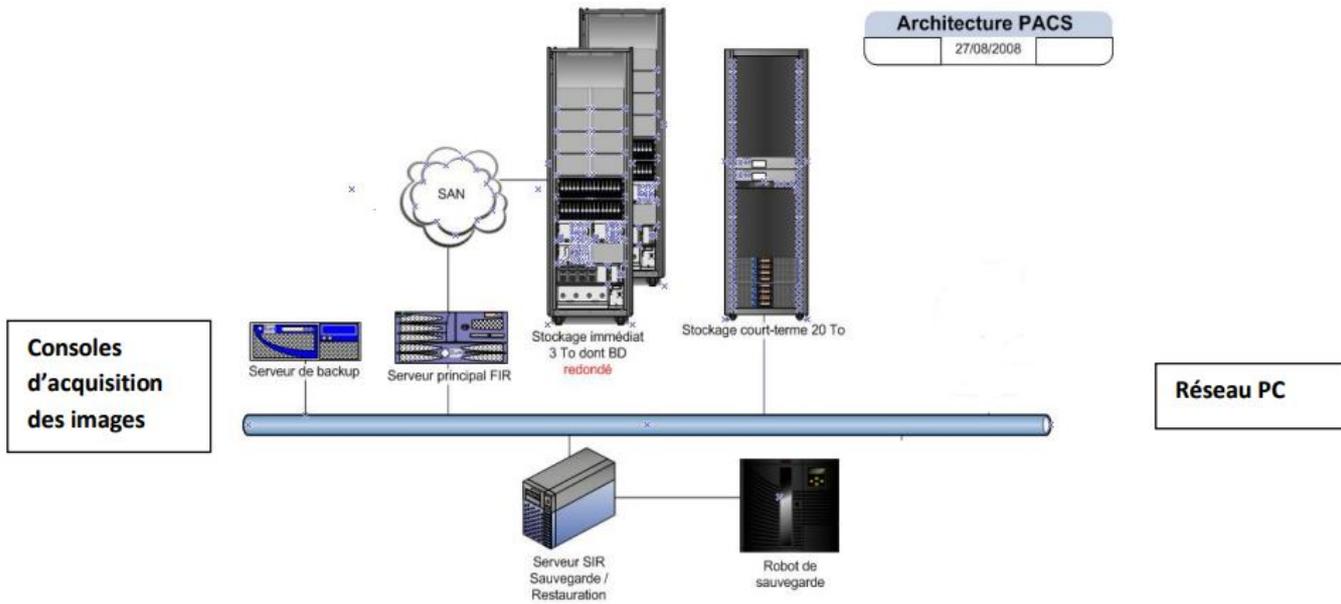
Le PACS représente l'évolution naturelle des nouvelles technologies numériques vers un environnement global numérique où les activités fondées sur le film sont progressivement remplacées par leur équivalent numérique pour aboutir à une pratique sans film.

Les principales fonctions du PACS sont :

- le stockage de tous les examens radiologiques,
- la gestion et la mise en réseau de toute la production d'images numérisées avec un accès simultané à la même image à partir de n'importe quel poste de travail,
- l'archivage, en assurant la conservation des images numériques sans risque de perte ou de détérioration de leur contenu,
- la consultation d'examens radiologiques sur des stations ou consoles de visualisation,
- le diagnostic, en permettant la manipulation et le traitement local des images,
- le partage et l'envoi d'images dans et en dehors du service ou de l'hôpital pour rendre l'accès facile et rapide à toutes les images pour tous les médecins concernés,
- l'échange d'informations administratives avec les systèmes informatiques radiologiques (RIS) et hospitaliers (SIH).

Le PACS : infrastructure et fonctionnement

L'infrastructure développée s'appuie sur un serveur principal de grosse capacité qui assure toutes les fonctions d'acquisition, d'indexation sur une base de données, de stockage et de diffusion des images vers les consoles d'interprétation et les cliniciens.



Architecture PACS
27/08/2008

**Consoles
d'acquisition
des images**

Réseau PC