

RIS / PACS / VNA

Radiology Information System
Picture Archiving and Communication System
Vendor Neutral Archive

Master BioSciences et Ingénierie de la Santé
Master Ingénierie de la Santé et Sciences du Médicament

V3, 2017-2018

Coordonnées

Emmanuel DESVIGNE

Chef de projet RIS/PACS

C.H.R.U. de NANCY

Direction des Systèmes d'Information

Hôpital MARIN

92 avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny

CO n°34

54 035 NANCY CEDEX

E-mail : **e.desvigne@chru-nancy.fr**

GSM : +33 6 35 13 36 00

⇒ URL pour télécharger le cours : **<http://cours.desvigne.org>**

Remerciements à Claude Lefondeur

Plan du cours

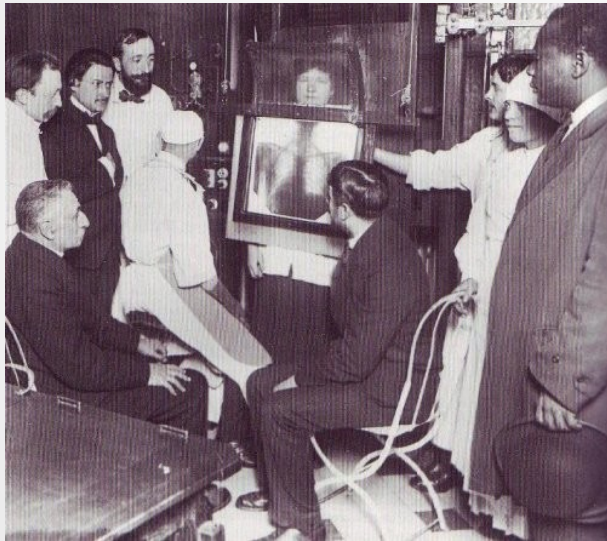
- **Partie 1 : l'imagerie**
 - Introduction, et notions d'imagerie numérique
 - Vision d'ensemble de la chaîne RIS/PACS/VNA
 - Le RIS
 - Le PACS
 - La VNA
 - Quelques mots sur les normes
 - Le workflow des informations
 - Problèmes et solutions
 - DICOM : ce qu'il faut retenir
- **Partie 2 : extension aux autres objets médicaux du patient**
 - Problématique au-delà des images
 - Solution proposée par l'IHE : XDS
 - Nomenclature de l'IHE
 - Exemple n°1 : gestion des identités
 - Exemple n°2 : IHE XDS
 - IHE XDS, ce qu'il faut retenir
- **Conclusion**
- **Glossaire**



PARTIE 1 : l'imagerie

Introduction #1/4

- Historiquement, l'imagerie, c'était surtout de la scopie analogique, ou du film :



Introduction #2/4

- Pour des raisons économiques, « écologiques », et de facilité de post-traitement, les films argentiques ont été remplacés par de l'imagerie numérique.
- La technique est sensiblement identique à celle de la photographie numérique :
 - le signal (qui n'est pas lumineux comme pour la photo, mais rayons X pour les radios/scanner, ultrason pour les échographies, ou onde électromagnétique à la fréquence de résonance de l'hydrogène pour les IRM) est « quantifié »,
 - ces images obtenues au format « RAW » sont ensuite codées, voire compressées (compression avec ou sans perte),
 - le résultat obtenu peut alors être traité numériquement, transporté sur les réseaux informatiques, stocké, archivé, etc.

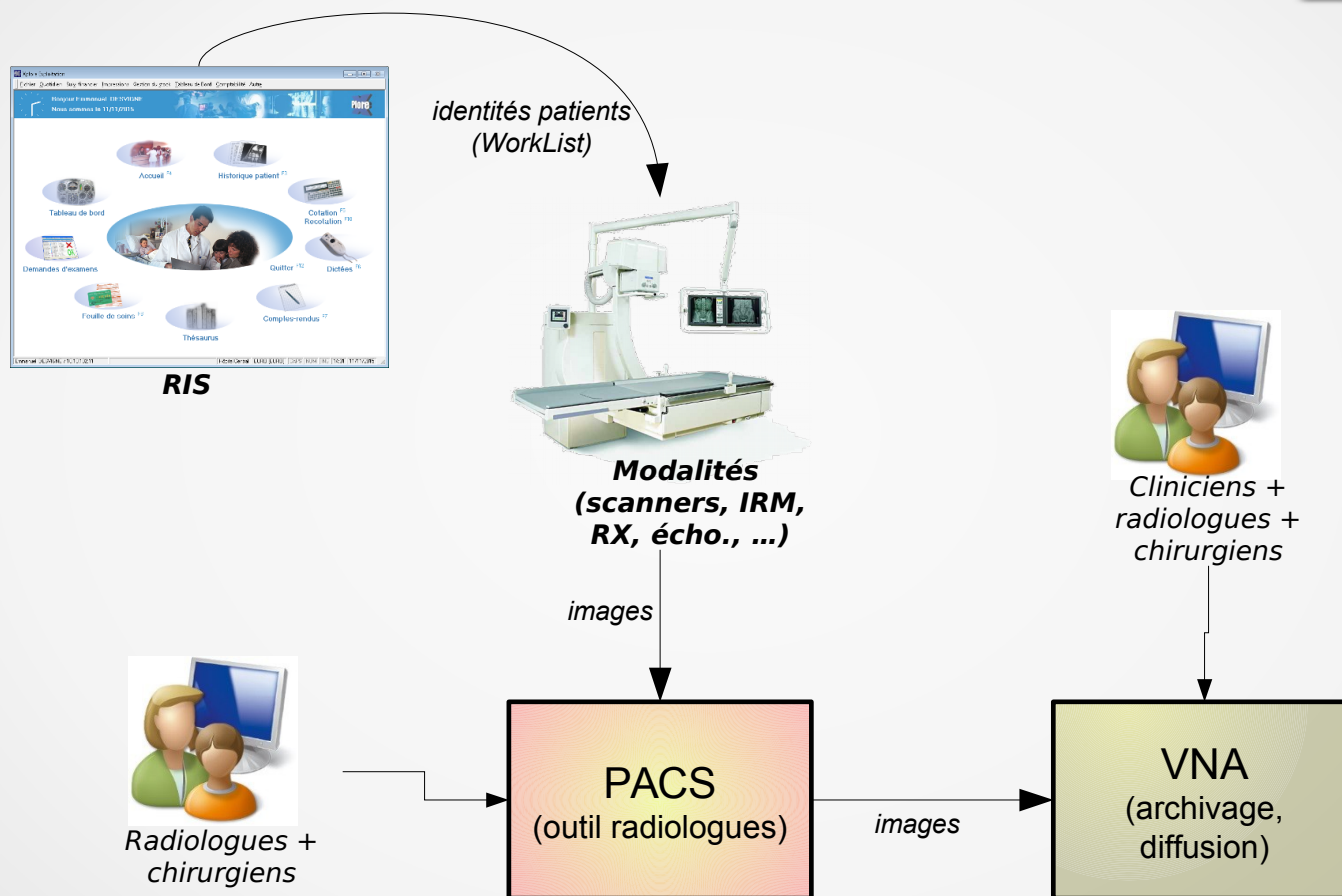
Introduction #3/4

- Quelques chiffres :
 - Mammographie : 10 à 20 pixels/mm (images de 5 à 8 méga pixels),
 - Image de radiologie classique (RX) : ~ 3 méga pixels,
 - Scanner/IRM : les clichés sont de 512x512 ! Par contre, un scanner peut contenir de 300 à plus de 20'000 images,
 - Souvent, les clichés sont en noir et blanc. Le niveau de gris est alors codé sur 12 à 16 bits (12 bits : 0=noir, 4095=blanc ; 16 bits : 0=noir, 65535=blanc),
 - Pour les clichés en couleur (dopler par exemple), les couleurs sont codées en composantes de rouge, vert, bleu, comme pour la photographie.

Introduction #4/4

- On distingue différents types d'examen :
 - Les images simples (RX, échographies, mammographie, etc.),
 - Les boucles vidéos (2 à 10 images fixes prises par seconde ; passées en boucle, ces images donnent une impression de vidéo),
 - Les vidéos (formats MPEG2 ou MPEG4),
 - Les examens en coupes (IRM, scanner, PET-Scan) : plusieurs centaines d'images,
 - Les reconstructions 3D (volumes),
 - Nouveautés : des reconstructions 3D mouvantes dans le temps (4D).

Schéma des flux, version simple



Le RIS (ou SIR)

- **RIS** : Radiology Information System, **SIR** en français (Système d'Information Radiologique)
- C'est une composante logicielle qui gère le workflow des informations d'un service d'imagerie :
 - Enregistrement des patients (identités/mouvements), soit de façon autonome (petites structures), ou comme esclave d'une GAM (logiciel de Gestion Administrative du Malade).
Rq : peut être multi-entité juridique,
 - Gestions des rendez-vous (+/- avec le Dossier Patient Informatisé - DPI -),
 - Accueil des patients,
 - Fournit les WorkList aux modalités,
 - Gestion des documents patients (ex. scan des prescriptions),
 - Gestion (dictée, frappe) et diffusion (impression, emails sécurisés) des comptes-rendus (avec rapport de dose) ± en lien avec le DPI et/ou le PACS,
 - Saisie/gestion des actes, et ± de la facturation (selon la taille de la structure),
 - Gestion du parc de matériel et ressources.

Le PACS #1/4

- **PACS** : Picture Archiving and Communication System
- Le PACS est l'outil des radiologues (et de certains chirurgiens). Il leur permet :
 - de visualiser les examens d'imagerie (remplace les anciens films papier),
 - d'effectuer des mesures, reconstructions 3D, etc.,
 - de réaliser des comparaisons d'examens,
 - de fusionner des images d'examens différents (échgographie+scanner, RX+scanner, etc.),
 - de voir les examens animés (ex : boucles VDO),
 - d'aller chercher des examens dans d'autres systèmes (autres PACS ou autres systèmes de stockages) : ce qu'on appelle du **Query/Retrieve**,
 - de lancer des impressions si nécessaire,
 - d'importer des examens contenus dans des périphériques externes (clé USB, CD, ...) ou de donner l'ordre de gravage de CD à un robot de gravure.

Le PACS #2/4



Exemple de station PACS avec 2 écrans médicaux

Le PACS #3/4



Exemple de robots de gravure

Le PACS #4/4

- Le PACS n'est pas qu'un outil de visualisation/traitement des images d'un examen. Il contient :
 - un gestionnaire de connectivité (PACS broker),
 - un gestionnaire de base de données (SGBD),
 - parfois : un gestionnaire d'archivage (les examens récents sont placés dans un espace à accès rapide, les anciens examens sont placés dans un système à l'accès plus lent – mais plus économique –),
 - parfois : un système de diffusion par le web (viewer simplifié accessible via un navigateur web).

La VNA

- **VNA** : Vendor Neutral Archive (ou Archive Neutre)
- C'est un système capable de gérer l'archivage (et parfois la diffusion) des examens. Il permet :
 - le stockage à long terme d'examens (initialement d'imagerie – images + comptes-rendus –, mais à l'avenir : de tout type d'examen médical),
 - l'archivage de ces examens (indexation des informations permettant de gérer le cycle de vie des examens : date de venue du patient, date des examens, date de décès, etc.),
 - la gestion de tout le workflow du cycle de vie des examens (sélections des examens éligibles à la destruction – exemple : 5 ans après décès ou 20 ans après sa dernière venue –, validation par le Département d'Informations Médicales – DIM –, signature par le directeur, tirage aléatoire d'un pourcentage d'examens qui seront conservés pour de futures études, effacement des autres, ...),
 - en option : propose un viewer ± complexe pour voir les examens contenus.

Les normes – le DICOM #1/6

- La norme des images/transferts du PACS : le **DICOM**
- DICOM : Digital Imaging and Communications in Medicine
- C'est un standard créé en 1985 par l'ACR (American College of Radiology), puis la NEMA (National Electric Manufacturers Association) : <http://dicom.nema.org/>
- Avant ce standard : les images étaient stockées dans des formats propriétaires (soit ouverts – les spécifications techniques étaient accessibles à tous –, soit fermés), les stations et serveurs communiquaient avec des protocoles eux aussi propriétaires... Conséquences : faire communiquer deux systèmes de constructeurs différents était un gageur (complexe, instable, coûteux..)

Les normes – le DICOM #2/6

- *Attention !!!* : DICOM n'est pas un standard monolithique. Dire qu'une modalité « est DICOM » ne donne pas beaucoup d'informations. En effet, est-elle :
 - capable d'interroger un serveur de liste de travail (DICOM Work List) ?
 - DICOM-PRINT client ? (capable d'envoyer ses images à une imprimante DICOM-PRINT serveur pour qu'elles soient imprimées au format papier)
 - serveur DICOM Query/Retrieve ? (être à l'écoute d'autres machines pour répondre à des requêtes d'existence d'examens, et envoyer les examens en question si demandés)
 - client DICOM Query/Retrieve ? (envoyer des requêtes à d'autres machines pour télécharger des examens)
 - etc.
- Pour un système donné, toutes ces informations de compatibilité DICOM sont synthétisées dans un document appelé « *DICOM conformance statement* »

Les normes – le DICOM #3/6

- Concernant le format de transfert (ou de stockage) d'une image au format DICOM, un fichier DICOM contient :
 - l'entête DICOM,
 - et l'image elle-même (JPEG 2000 ou autres formats JPEG, voire MPEG4 pour les VDO).
- l'entête contient :
 - des informations sur le patient (nom, prénom, identifiants dans le système d'information, ...),
 - des informations sur le service qui réalise l'examen (Institution_Name, Institution_Department_Name, Institution_Address ...),
 - des informations sur la modalité qui a réalisé l'examen (le modèle, la marque, le n° de série, le type : CT=scanner, US=échographie, MG=mammographie, CR=radio standard, MR=IRM, ...),
 - des informations sur l'examen (sa date de réalisation, son type – SOP class UID –, comme par exemple : 1.2.840.10008.5.1.4.1.1.2=CT Image Storage, 1.2.840.10008.5.1.4.1.1.4=IRM Image Storage),
 - la syntaxe de transfert de l'image (Implicit VR Little Endian, Explicit VR Big Endian, ...),
 - des champs propriétaires (spécifiques à chaque constructeur), etc.
- L'image :
 - peut être compressée avec un algorithme « sans perte » (format « original » ou « lossless ») : l'image décompressée est identique à l'image originale, comme si elle n'avait pas subi de compression,
 - ou compressée avec perte (format « clinical » ou « lossy ») : l'image décompressée n'est pas tout à fait conforme à l'originale, mais la perte est imperceptible et ne change pas le diagnostic.

Les normes – le DICOM #4/6

(Group, Ele...)	TAG Description	VR	V...	L...	Value
(0002,0000)	FileMetaInformationGroupLength	UL	1	4	184
(0002,0001)	FileMetaInformationVersion	OB	1	2	
(0002,0002)	MediaStorageSOPClassUID	UI	1	26	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.2
(0002,0003)	MediaStorageSOPInstanceUID	UI	1	54	1.2.840.113619.2.334.3.2831174968.885.1447225821.249.1
(0002,0010)	TransferSyntaxUID	UI	1	22	1.2.840.10008.1.2.4.80
(0002,0012)	ImplementationClassUID	UI	1	16	1.2.40.0.13.1.1
(0002,0013)	ImplementationVersionName	SH	1	12	dcm4che-2.0
(0008,0005)	SpecificCharacterSet	CS	1	10	ISO_IR 100
(0008,0008)	ImageType	CS	3	26	ORIGINAL\PRIMARY\LOCALIZER
(0008,0012)	InstanceCreationDate	DA	1	8	20151111
(0008,0013)	InstanceCreationTime	TM	1	6	094931
(0008,0016)	SOPClassUID	UI	1	26	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.2
(0008,0018)	SOPInstanceUID	UI	1	54	1.2.840.113619.2.334.3.2831174968.885.1447225821.249.1
(0008,0020)	StudyDate	DA	1	8	20151111
(0008,0021)	SeriesDate	DA	1	8	20151111
(0008,0022)	AcquisitionDate	DA	1	8	20151111
(0008,0023)	ContentDate	DA	1	8	20151111
(0008,0030)	StudyTime	TM	1	6	094911
(0008,0031)	SeriesTime	TM	1	6	094911
(0008,0032)	AcquisitionTime	TM	1	14	094929.017281
(0008,0033)	ContentTime	TM	1	6	094931
(0008,0050)	AccessionNumber	SH	1	12	
(0008,0060)	Modality	CS	1	2	CT
(0008,0070)	Manufacturer	LO	1	18	GE MEDICAL SYSTEMS
(0008,0080)	InstitutionName	LO	1	26	CHU NANCY NEURORADIOLOGIE
(0008,0090)	ReferringPhysicianName	PN	1	16	UNKNOWN^UNKNOWN
(0008,1010)	StationName	SH	1	10	ne_servus
(0008,1030)	StudyDescription	LO	1	6	CRANE
(0008,103E)	SeriesDescription	LO	1	6	Scout
(0008,1050)	PerformingPhysicianName	PN	1	16	GERARD^SCOUT

Exemple d'entête DICOM - extrait (part1/2)

Les normes – le DICOM #5/6

(Group, Ele...)	TAG Description	VR	V...	L...	Value
(0008,1060)	NameOfPhysiciansReadingStudy	PN	0	0	
(0008,1070)	OperatorsName	PN	0	0	
(0008,1080)	AdmittingDiagnosesDescription	LO	0	0	
(0008,1090)	ManufacturerModelName	LO	1	14	LightSpeed VCT
(0008,1110)	ReferencedStudySequence	SQ	1	-1	
(0008,1150)	ReferencedSOPClassUID	UI	1	24	1.2.840.1000...
(0008,1155)	ReferencedSOPInstanceUID	UI	1	44	2.16.840.1.11...
(0008,1111)	ReferencedPerformedProcedureStepSequence	SQ	1	-1	
(0008,1150)	ReferencedSOPClassUID	UI	1	24	1.2.840.1000...
(0008,1155)	ReferencedSOPInstanceUID	UI	1	52	1.2.840.11...
(0008,3010)	IrradiationEventUID	UI	1	52	1.2.840.11...
(0009,0010)	PrivateCreator	LO	1	12	GEMS_IDEN_01
(0009,1001)	Unknown Tag & Data	LO	1	14	CT_LIGHTSPEED
(0009,1002)	Unknown Tag & Data	SH	1	4	NEUR
(0009,1004)	Unknown Tag & Data	SH	1	14	LightSpeed VCT
(0009,1027)	Unknown Tag & Data	SL	1	4	1447235351
(0009,10E3)	Unknown Tag & Data	UI	0	0	
(0010,0010)	PatientName	PN	1	12	
(0010,0020)	PatientID	LO	1	12	A100876270503
(0010,0021)	IssuerOfPatientID	LO	1	8	SIR_CHU
(0010,0030)	PatientBirthDate	DA	1	8	1930...
(0010,0032)	PatientBirthTime	TM	1	6	000000
(0010,0040)	PatientSex	CS	1	2	F
(0010,1000)	OtherPatientIDs	LO	0	0	
(0010,1010)	PatientAge	AS	1	4	085Y
(0010,1060)	PatientMotherBirthName	PN	1	4	PETT
(0010,21B0)	AdditionalPatientHistory	LT	0	0	
(0010,4000)	PatientComments	LT	1	6	crane
(0018,0022)	ScanOptions	CS	1	10	SCOUT MODE
(0018,0050)	SliceThickness	DS	1	10	230.636368

Exemple d'entête DICOM - extrait (part2/2)

Les normes – le DICOM #6/6

- Les différents types d'examens (liste non exhaustive) :
 - **CR, DX** : radiographie numérique
 - **MG** : mammographie
 - **CT** : scanner (tomodensitométrie)
 - **MR** : IRM
 - **PT** : Tomographie par Émission de Positron (TEP-scan)
 - **US** : échographie
 - **XA** : Angiographie numérique
 - **NM** : Gamma-caméra (Médecine Nucléaire)
 - **SC** : secondary capture (photos et images numérisées)
 - **SR** : Structured Reports (ex : comptes-rendu, rapport de dose, etc.)
 - etc.

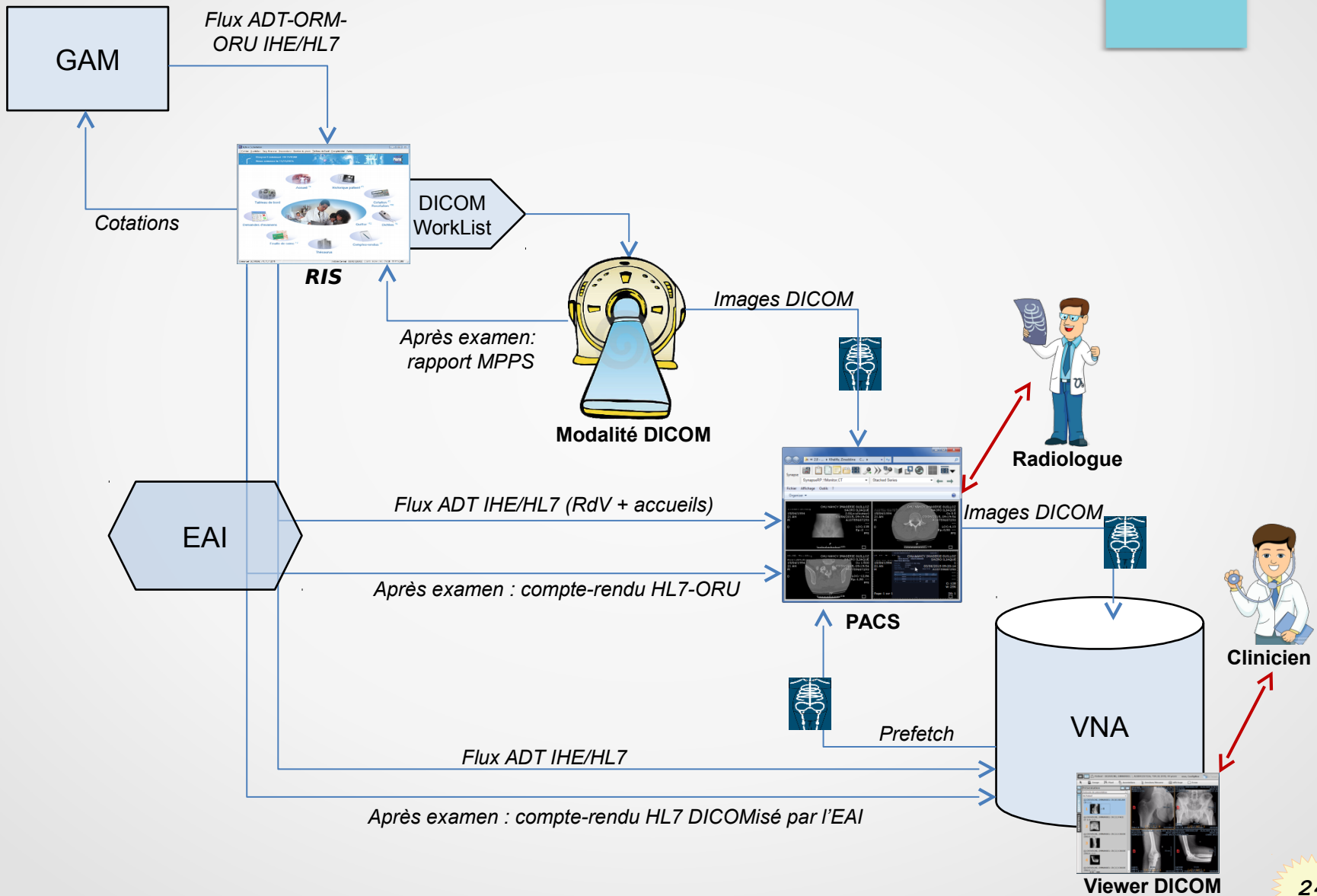
Les normes – le XDS (Cf 2^{de} partie)

- Le standard DICOM est réservé aux examens d'imagerie
- Pour échanger/stocker tous types de documents patients (dossier médical, examens de tous types, etc.), un organisme de normalisation international (l'IHE : Integrating the Healthcare Enterprise) travaille sur une norme plus étendue : le **XDS** (Cross-Enterprise Document Sharing)
<http://www.ihe.net/>
- Parmi cette « norme à tiroirs », le **XDS-I** spécifie l'échanges d'examens d'imagerie. Certains prévoient que cette norme pourrait compléter, voire remplacer le standard DICOM.

Les normes – le HL7

- Normalisé par ce même IHE, la norme HL7 (à nouveau une norme « à tiroirs ») permet un échange normalisé d'informations liées aux patients. Les messages normalisés qui intéressent l'imagerie sont :
 - message ADT (Admission Discharge and Transfer) : identité/mouvement (création d'un nouveau patient, changement de nom, mouvement – changement de service –),
 - message ORM (ORder Message) : prescription,
 - message ORU (Observation ResUlt) : résultat d'examen (compte-rendu radiologique, compte-rendu d'analyses biologiques,...).
- Ces messages sont adaptés et distribués par un composant logiciel appelé EAI (Enterprise Application Integration, ou IAE en français pour Intégration d'Applications d'Entreprise).

Le workflow plus complet



Problèmes et solutions #1/7

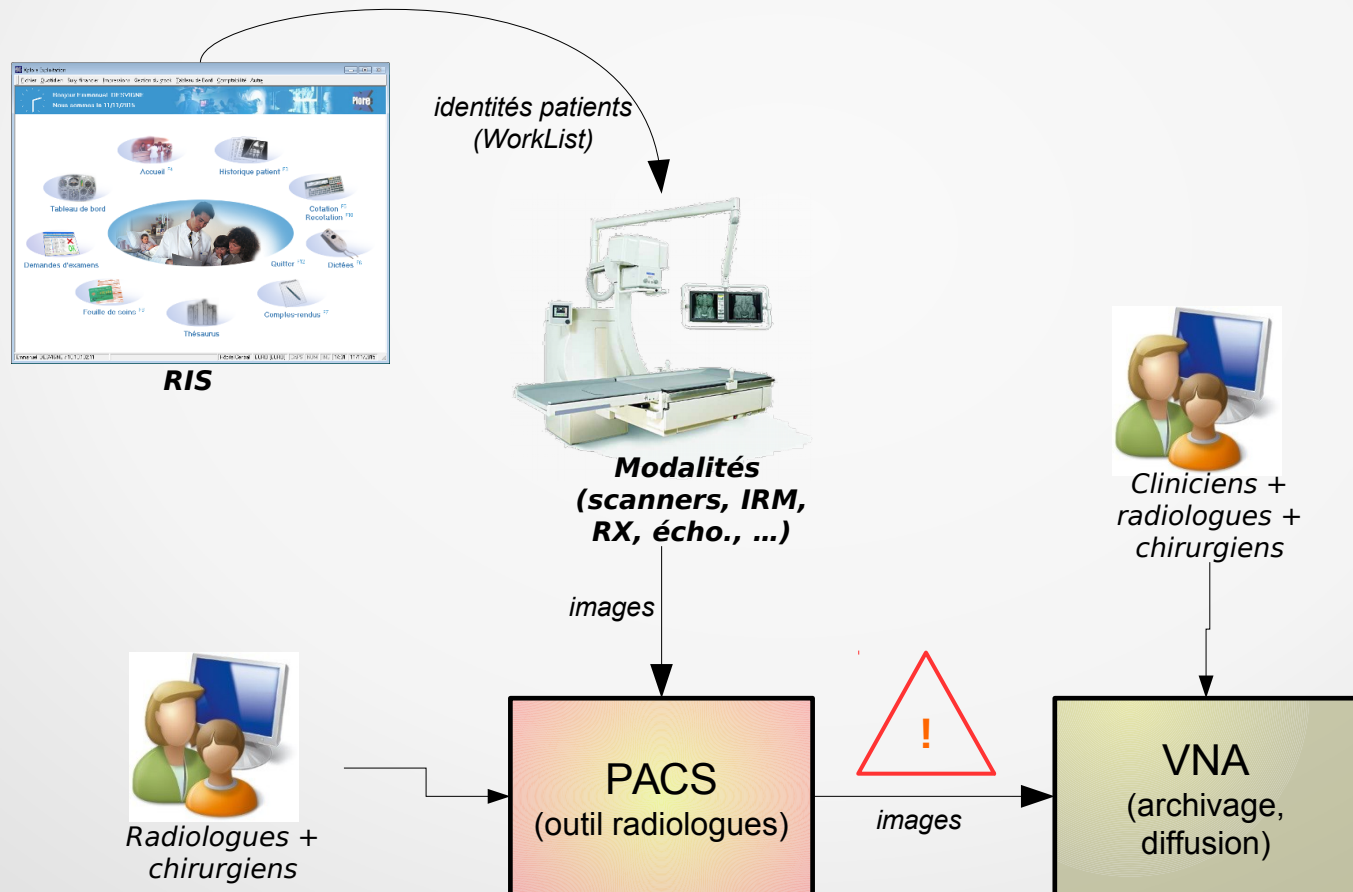
- Dans une immense majorité des cas, pour une meilleure interprétation, le radiologue doit pouvoir comparer l'examen du jour avec les précédents (parfois, avec une antériorité importante sur plusieurs années)
- Or, les établissements ayant un schéma de type :
« Modalité → PACS → VNA »
ne conservent dans le PACS que 18 mois à 3 ans d'images
- Aussi, pour comparer les examens récents avec de vieux examens, le PACS doit rechercher l'historique (Query/Retrieve) dans la VNA. Cette récupération est rapide pour les petits clichés, mais peut être très longue pour les examens en coupes (scanner, IRM, etc.)

Problèmes et solutions #2/7

- Solution à ce problème : le PACS utilise la base des rendez-vous et anticipe le besoin pour chacun d'entre eux, par exemple en téléchargeant à l'avance (dans un espace tampon) les N examens précédents (par un Query/Retrieve) depuis la VNA. C'est le **prefetch**.
- Inconvénients de cette solution :
 - Ne fonctionne pas pour les patients qui viennent sans rendez-vous,
 - Les règles de prefetching sont difficiles à élaborer. Exemple : récupérer les 5 examens précédents ramènera peut être 3 échographies et 2 radios sans intérêt, alors que le radiologue aura besoin des scanners précédents ; en travaillant sur le « type d'examen », on peut ne prefetcher que les 3 examens de même type que celui qui est planifié ; or, c'est peut être le 4ième qui intéressera le radiologue),
 - Enfin, le prefetch est coûteux (le PACS travaille la journée pour les radiologues, et la nuit pour le prefetch, laissant peu de temps pour les opérations de maintenance comme les sauvegardes, mises à jour...).

Problèmes et solutions #3/7

- Autre problématique : la diffusion d'images aux cliniciens.
Rappel du schéma présenté en début de cours :



Problèmes et solutions #4/7

- En pratique, le flux d'envoi des images du PACS vers la VNA peut être long. Or, le clinicien peut avoir un besoin urgent d'accéder aux images.
- Solutions :
 - Avoir un « viewer » de diffusion dédié, au plus prêt du PACS. Mais alors, il faut :
 - que ce viewer lise directement les images depuis le PACS, ou en soit alimenté plus rapidement qu'avec le flux PACS → VNA,
 - et nous retrouvons le problème du prefetch (pour lire les anciens examens uniquement présents dans la VNA)
 - Ou alors, avoir un viewer « multi-sources », capable de présenter des images provenant du PACS et de la VNA.

Problèmes et solutions #5/7

- Le prefetech anticipe le besoin du radiologue qui souhaite comparer l'examen du jour avec les précédents.
Or, la VNA ne contient que les examens de l'hôpital, de la clinique, ou du cabinet radiologique où l'examen est réalisé.
Les clichés qui intéressent le radiologue ont peut être été réalisés dans une autre structure.

Problèmes et solutions #6/7

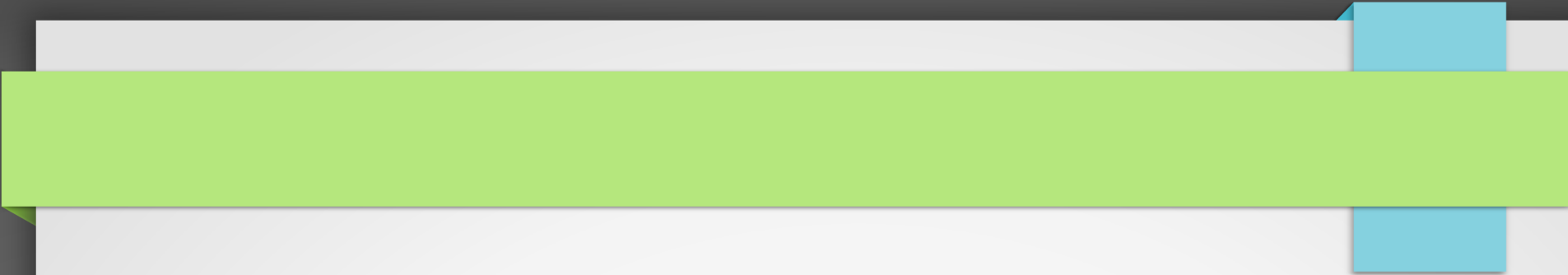
- Solutions :
 - Les structures ont l'habitude de graver des CDs et DVDs contenant les images au format DICOM. Si le patient pense à venir avec son support gravé dans un établissement tiers, l'examen peut être importé (c'est un travail supplémentaire) ;
 - Certains établissements commencent à ne plus fournir de CDs/DVDs, mais donnent accès à un portail web sécurisé pour accéder aux examens réalisés chez eux. Inconvénients : le radiologue doit naviguer sur des dizaines de sites aux interfaces différentes, retenir autant de logins/mots de passe, et la comparaison entre examens est complexe ;
 - Utilisation de passerelles de télédiagnostic (Cf projet [T-Lor](#) en Lorraine). Mais il faut que le précédent prestataire ayant réalisé les anciens examens les envoie avant que le patient aille dans l'autre structure. Bonne solution une télé-expertise, pas pour un suivi au long cours ;
 - Enfin, il commence à arriver des solutions d'archivage régionales permettant l'accès, via un portail unique, à tous les examens d'imagerie d'un patient – sous réserve du consentement de ce dernier – (Cf. projet [mediale](#) en Lorraine).

Problèmes et solutions #7/7

- Jusqu'à récemment, les SIR, PACS, VNA ne s'intéressaient pas aux rayonnements émis par les différentes modalités. Si la réglementation imposait la traçabilité des doses reçues par le personnel d'imagerie (radiologues, manipulateurs radio, etc.), les doses reçues par les patients n'étaient pas enregistrées/archivées.
- Des textes récents imposent l'affichage, sur chaque compte-rendu d'imagerie, de la dose reçue par le patient pour réaliser l'examen.
- Aussi, de plus en plus, les services d'imagerie font l'acquisition de logiciels de **DACS** (Dosimetry Archiving and Communication System) interfacés avec les modalités, le PACS, et le SIR. Ces logiciels permettent :
 - de savoir les doses reçues par un patient dans le temps,
 - d'anticiper les risques de dépassement de dose,
 - d'améliorer les protocoles d'examens.

DICOM : ce qu'il faut retenir

- Si vous devez commercialiser une modalité DICOM, penser à demander au futur client (souvent, il peut s'agir d'options, pensez à les chiffrer) :
 - Si elle doit interroger un serveur de WorkList (option DICOM WorkList)
 - Si elle doit pousser ± en automatique des examens vers d'autres nœuds DICOM (options SCP, C-MOVE),
 - Si elle doit être capable d'interroger un autre nœud pour y récupérer des examens ou des séries (option Query/Retrieve)
 - Si elle doit imprimer en DICOM (option DICOM-PRINT)
- Si vous devez installer une modalité DICOM, paramétrer méticuleusement toutes les informations fournies :
 - Le « hostname », IP, le masque réseau, la passerelle, les DNS, domaine FQDN, ... pour que la modalité cause correctement sur le réseau,
 - Quand c'est possible, le serveur de temps (NTP) : on n'aime pas trouver des examens réalisés dans le futur, où avant l'invention du DICOM !!!
 - Le « Station Name » (sensible à la casse : respectez les majuscules/minuscules)
 - L'AET (respectez les majuscules/minuscules, ne contient **pas** de « - », éventuellement des « _ » !!!)
 - Toutes les informations (Station Name, AET, IP, n° de port) des autres nœuds DICOM avec lesquels votre modalité communiquera



PARTIE 2 : extension aux autres objets médicaux du patient

Problématique au-delà des images

- Le schéma que nous venons de voir permet d'archiver dans la VNA les images d'un patient pour un établissement donné. Or, très rapidement, ce besoin a évolué :
 - Il n'y a pas que les images qui intéressent les professionnels de santé (mais aussi : comptes-rendus opératoire, lettre de sortie, résultats de laboratoire, photos de dermatologie, EEG / ECG / partogramme, courbes ORL, génétique, anapath...),
 - Ces objets doivent être accessibles partout (pas seulement dans l'hôpital, mais aussi dans les cabinets libéraux, etc.)
 - Le patient passe par plusieurs établissements, ce qui a pour conséquences :
 - Il a un un identifiant différent dans chaque établissement,
 - Plusieurs lieux de stockage (souvent, un par établissement).

Solution proposée par l'IHE : XDS

- Pour résoudre ces contraintes plus « globales », l'IHE a travaillé sur une nouvelle « meta » norme (norme à tiroirs) : le **XDS** (Cross Enterprise Document Sharing)
- Cette norme, qui se veut **la plus sécurisée possible**, tente de s'appuyer sur un maximum de normes et standards informatiques existants.
- Remarque : la nous-norme qui traite explicitement du domaine de l'imagerie est le XDS-i
- Cette norme décrit les flux de messages qui permettent de résoudre :
 - Le fait que le patient a des identifiants différents dans les différents centres hospitaliers/centres de soin,
 - Les professionnels s'authentifient dans des annuaires différents dans chaque établissement,
 - Le fait que les objets le concernant sont stockés dans différentes entités,
 - Le fait que le patient puisse souhaiter à ce que son dossier médical soit accessible à certains professionnels et pas à d'autres, sans gêner sa prise en charge en cas d'urgence (avec traçabilité des accès).

Nomenclature de l'IHE #1/2

- Pour chaque problématique, l'IHE définit un schéma d'échange des données :
 - quelle brique du système d'information envoie quoi à quelle autre brique du système d'information,
 - dans quel ordre ces informations sont envoyées,
 - dans quels formats se font ces échanges.
- Ces schémas sont appelés des « **Profils** » (qui échangent des messages aux normes « ITI-xx »)
- On rencontre **trois types** de profils (ne pas retenir tous ces acronymes) :
 - la **gestion des identifiants** (PAM, PDQ, PIX, PSA),
 - l'**accès au dossier** patient informatisé (NAV, RFD, RID, XDM, XDR, XDS-a, XDS-b, XDS-SD),
 - la **sécurité** (ATNA, DSG, CT, EUA, XUA, PWP, BPPC).

Nomenclature de l'IHE #2/2

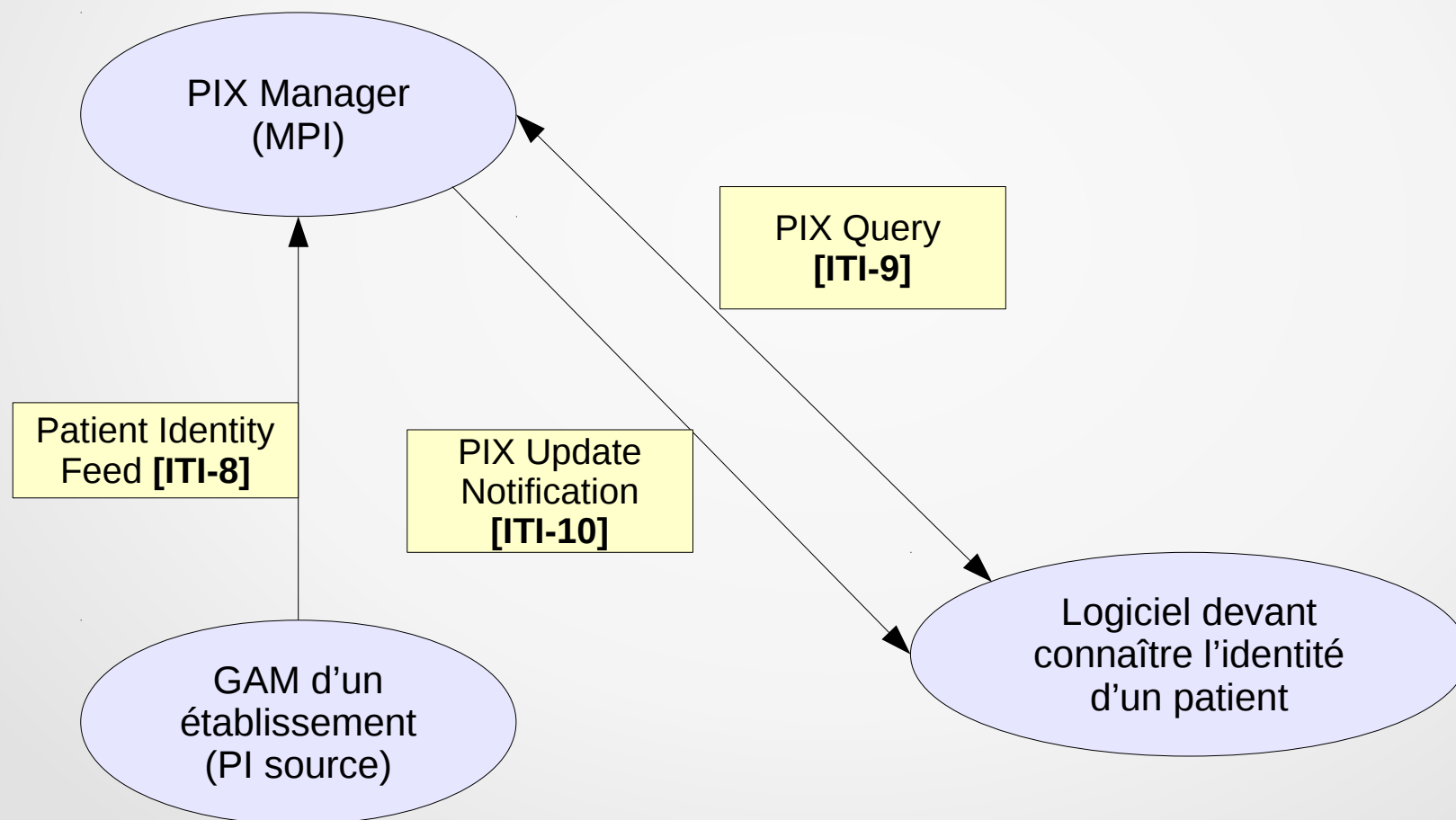
- Si ces trois types de profil sont à retenir, nous n'allons pas détailler cette vingtaine de profils dans le détail. Il faut retenir les concepts, et comment utiliser ces normes
- Nous allons voir deux exemples qui illustrent ces profils :
 - La gestion des identités (PIX)
 - Un partage de document avec XDS

Ex n°1 : gestion des identités #1/2

- Chaque établissement identifie le patient avec son propre numéro d'identification (on parle d'**IPP** pour Identifiant Permanent Patient, ou d'**IPUM** pour Identifiant Permanent Unique du Malade)
- Dans un établissements, ces identifiants sont attribués / gérés par le logiciel de **GAM** (Gestion Administrative des Malades), appelé **PI** (Patient Index) dans l'IHE
- Pour identifier le patient dans une fédération d'établissements (par exemple, dans une région), il faut mettre en place un outil de rapprochement des identités (corrélateur d'identité) : **MPI** (Master Patient Index)
- Rôles du **MPI** :
 - Déterminer (au maximum automatiquement avec des algorithmes, ou avec l'aide d'humains : cellule d'identito-vigilance) que le patient ayant l'IPP₁ dans un établissement est le même patient que celui ayant l'IPP₂ dans un autre établissement (utilise les noms, prénoms, sexe, date de naissance, NIR – identifiant INSEE –, adresse, lieu de naissance...),
 - Et éventuellement, fournir à chaque patient un IPP fédéral (exemple : identifiant régional) pour faciliter les échanges entre établissements,
 - Il peut **être interrogé** par les différents systèmes, et il doit **notifier des corrections** faites dans les différents établissements.

Ex n°1 : gestion des identités #2/2

- Le profil « **PIX** » (Patient Identifier Cross-referencing) des MPI est le suivant :

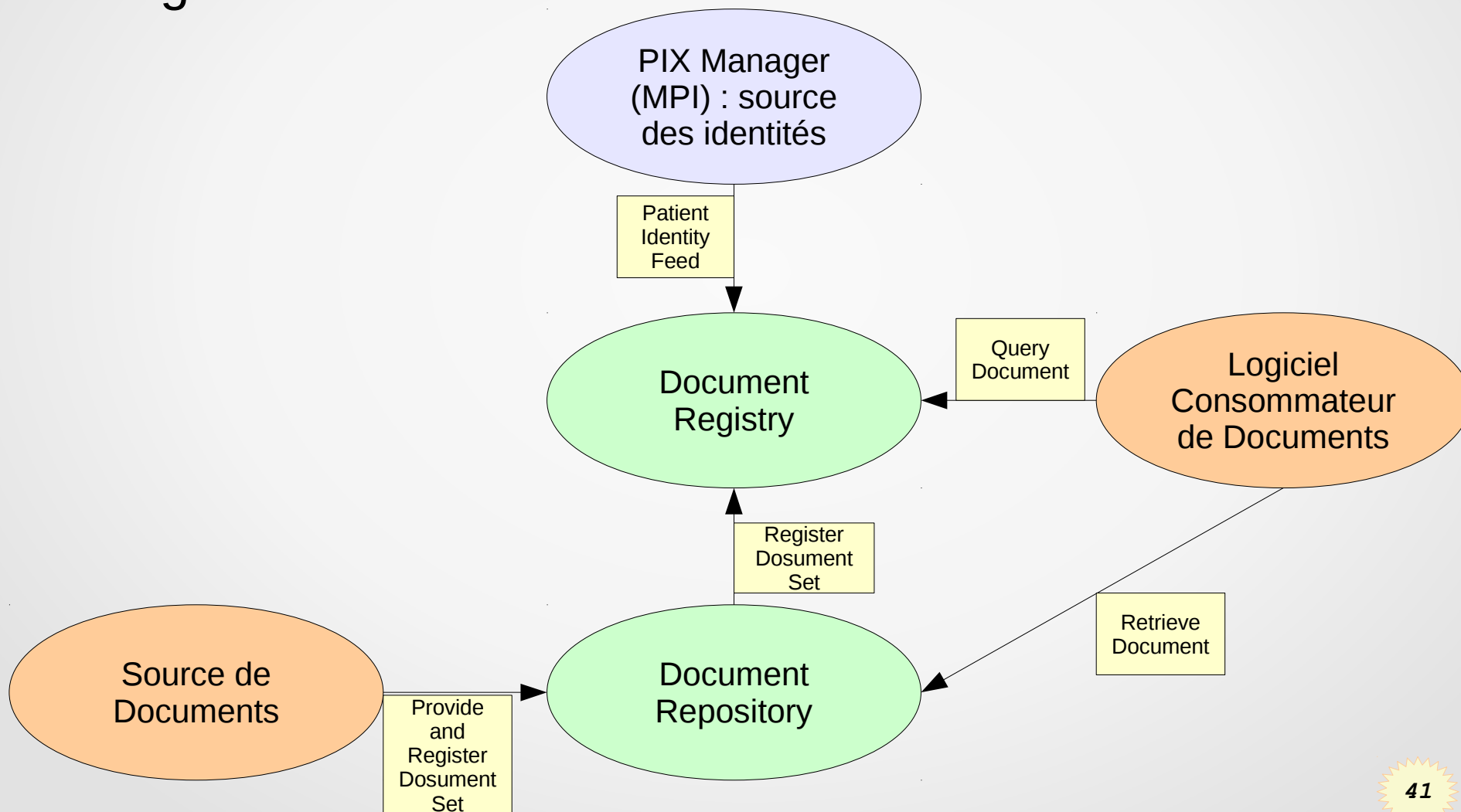


Ex n°2 : IHE XDS #1/2

- Les définitions à connaître :
 - « **XDS-Document** » : élément du dossier patient à partager (résultat de laboratoire, image, courrier...). Correspond à un type « MIME », et doit pouvoir être lié à un « viewer » pour être visible par un humain
 - « **XDS-Submission Set** » : ensemble de documents liés à un patient qu'un clinicien souhaite partager
 - « **XDS-Folder** » : conteneur capable de regrouper plusieurs documents. La logique de création de ces « *folder* » (répertoires) n'est pas imposée par la norme. Les documents peuvent être regroupés par exemple :
 - Par séjours,
 - Par pathologie,
 - Peuvent constituer une liste de documents dont il faut prendre connaissance en cas d'admission aux urgences, etc.

Ex n°2 : IHE XDS #2/2

- Diagramme de transactions XDS :



IHE XDS, ce qu'il faut retenir

- L'ensemble des normes IHE est complexe. A la façon des poupées russes, il faut :
 - Comprendre les besoins couverts par un profil
 - Comprendre les définitions et concepts de ces profils
 - Comprendre les schémas de ces profils
 - Comprendre tous les workflow d'un schéma (exemple : dans le schéma XDS que nous avons vu, l'enregistrement d'un nouveau document engendre une suite d'échanges de messages qui n'est pas semblable à la suite d'échanges permettant à requêter un document),
 - Connaître la syntaxe des messages (les ITI-xx)
 - Connaître les autres normes ré-utilisées par XDS (ex : IHE-HL7 pour les échanges liés à l'identité, MIME pour les types de documents, et moult normes informatiques pour programmer les envois et la bonne réception de ces messages)
 - Il est rare (n'existe pas ?) de trouver un système intégrant 100 % de tous les profils IHE-XDS. Il est important de :
 - Définir ses besoins,
 - À la façon d'un jeu de légo / mécano, trouver les briques qui amènent à répondre à ces besoins.
 - XDS est relativement jeune et complexe : il est rare de trouver des équipements du monde biomédical ayant nativement ne serait-ce qu'un seul profil IHE-XDS. Il faut alors utiliser des logiciels qui jouent le rôle de **passerelle**. Par exemple : certains fournisseurs proposent des passerelles DICOM/XDS-i.

Conclusion

- Nous venons de balayer de façon rapide la vue « Système d'Information » du workflow :
 - des services d'imagerie,
 - des autres objets constituant le dossier médical d'un patient.
- Le schéma réel est un peu plus étoffé. Nous avons omis :
 - d'autres « noeuds DICOM » souvent présents dans les services d'imagerie (station de reconstruction, stations d'aide au diagnostic ou aux pratiques médicales, etc.),
 - les interactions avec le Dossier Patient Informatisé (DPI),
 - les échanges avec les organismes extérieurs (envoi d'examen pour demande d'expertise, partage d'images, PACS communs, etc.),
 - des serveurs visant à historiser les doses reçues par les patients (DACS),
 - etc.
- Si jusqu'à aujourd'hui, les VNA étaient surtout utilisées (en France) pour stocker des examens provenant de sources DICOM, demain, elles joueront de plus en plus le rôle de Repository, voire de Registry XDS, et elle archivera de plus en plus des objets non DICOM
- Les schémas que nous avons vu ne sont pas inscrits dans le marbre. Suivant les besoins, la taille de la structure, certaines fonctionnalités (comme la dictée vocale, l'assistance à la rédaction des comptes-rendus) peuvent être couverts par d'autres briques, voir par plusieurs composantes. Ces schémas évolueront aussi avec l'arrivée de nouveaux produits sur le marché.

Glossaire

- **ACR** : American College of Radiology
- **AET** : Application Entity Title, c'est l'identifiant d'un nœud DICOM
- **DACS** : Dosimetry Archiving and Communication System (logiciel de gestion de la dosimétrie des patients)
- **DPI** : Dossier Patient Informatisé
- **EAI** : Enterprise Application Integration, logiciel de transcodage/transfert de messages informatiques
- **GAM** : logiciel de Gestion Administrative du Malade (assure souvent aussi la facturation) = **PI** : Patient Index
- **IHE/HL7** : Integrating the Healthcare Enterprise / Health Level 7, organisation de normalisation
- **IPP** : Identifiant Permanent Patient = **IPUM** : Identifiant Permanent Unique du Malade
- **ITI-xx** : structure d'un message défini par l'IHE pour répondre à un besoin donné
- **JPEG/JPEG2000** : Joint Photographic Experts Group, norme de codage/compression des images
- **MIME** : Multipurpose Internet Mail Extensions = type d'un document. Ex : HTML=page Web, TXT=texte, DOC ou DOCX=document Word, etc.
- **MPEG** : Moving Picture Experts Group, norme de codage/compression des vidéos
- **MPI** : Master Patient Index (logiciel qui indexe les différents identifiants d'un patient depuis les établissements où il est allé)
- **NEMA** : National Electric Manufacturers Association
- **PACS** : Picture Archiving and Communication System
- **PAM (IHE-PAM)** : Patient Administration Management
- **PACS broker** : gestionnaire de connectivité du PACS
- **PIX** : Patient Identifier Cross-referencing
- **Prefetch** : préchargement des examens depuis l'archive pour qu'il soient en ligne dans le PACS afin de faciliter les comparaisons
- **RIS** : Radiology Information System
- **SGBD** : Système de Gestion de Base de Données
- **SIR** : RIS en français (Système d'Information Radiologique)
- **Viewer** : logiciel de visualisation
- **VNA** : Vendor Neutral Archive (en fr : Archive Neutre)
- **XDS** : Cross-Enterprise Document Sharing, norme de codage de document, XDS-I est un sous-ensemble de cette norme dédié aux examens d'imagerie médicale
- **XDS-b** : proposition de l'IHE pour normaliser le partage de documents composant le dossier médical
- **XDS-SD** : XDS Scanned Documents