

Gestion de projets informatiques complexes



une brève histoire du management
des systèmes complexes en
environnement distribué,
racontée aux petits enfants.

*«Tout problème simple a une solution
complexe...
... qui ne fonctionne pas».*
O.Lockert

© 2003-2018 CARAPACE
Antoine CELIER



Projets informatiques

MODELE DE DONNEES

Luxe, calme et volupté

Référence : CARAPACE-159 Version 10/28/2018

Sempé
Luxe, calme
& volupté



Concevoir, sécuriser et valoriser les assets

Conception du modèle de données

Le Dossier Médical Partagé

- Attributs, Extensions et Stream
- Extension, héritage et évolution
- Présenter l'arborescence du DMP

Le personnel de l'AP-HP

L'arborescence organisationnelle

Gestion de l'Intégrité des Données

- intégrité par les pointeurs
- Intégrité par les rôles et attributs
- Intégrité par les structures
- Intégrité par les checks de Données
- Intégrité par cryptage des Données

Une ou deux Bases de Données

Echange de Données

Voir autrement, voir plus loin

MODELE DE DONNEES

Session 159 - page 2

© 2003-2018 CARAPACE

Gestion de projets informatique complexes

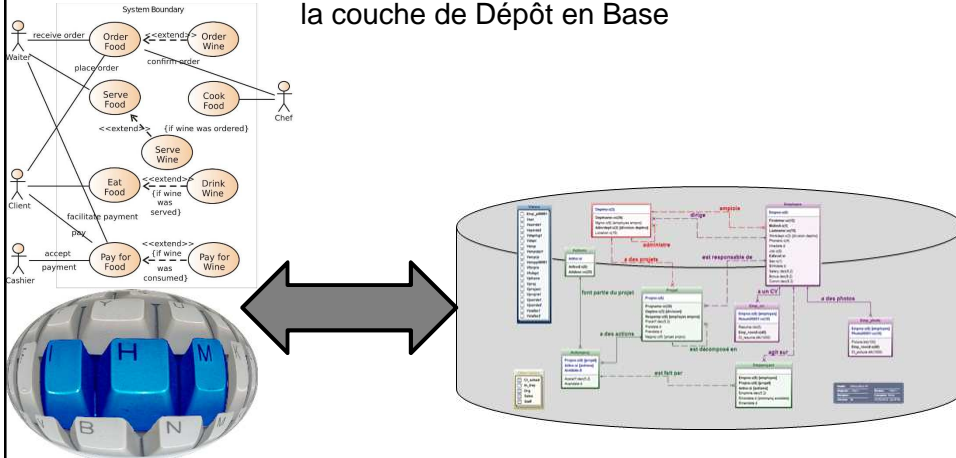


1

Conception du Modèle de Données

Hypothèse simplificatrice n°1

- L'architecture Logique est le processus de décomposition de l'application, depuis les Use Cases et les règles d'IHM, jusqu'à la couche de Dépôt en Base



MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 3

Gestion de projets informatiques complexes

© 2003-2018 CARAPACE

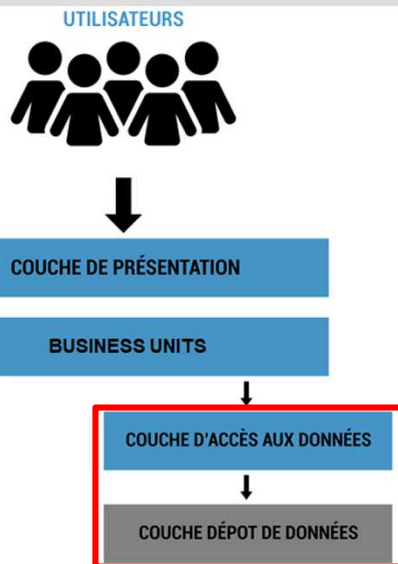


1

Conception du Modèle de Données

Hypothèse simplificatrice n°2

- Architecture classique 4 tiers
- Dans ce modèle 2 typologies de composants sont relatives à la conception du modèle de données
 - Les composants d'Accès aux Données
 - Les composants de Dépôt des Données
- La démarche classique est de partir des Use Cases pour identifier les objets



MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 4

Gestion de projets informatiques complexes

© 2003-2018 CARAPACE



1

Conception du Modèle de Données

- **Dans la conception d'un modèle de données, il y a plusieurs dimensions :**
 - Identifier les objets du modèle
 - Définir la structure de chaque objet en mémoire et en base
 - Faire évoluer le modèle au cours du temps
 - Avoir de bonne performance de chargement
 - S'appuyer sur le modèle pour gérer des problèmes de sécurité
- **Dans cette conception, certains points sont basiques**
 - Identifier les objets du modèle
 - Définir la structure des attributs de chaque objet en mémoire

1

Conception du Modèle de Données

- **D'autres sont nettement plus complexes**
 - Modéliser les pointeurs entre objets
 - Définir la structure de chaque objet en base
 - Faire évoluer le modèle au cours du temps
 - Avoir de bonne performance de chargement
 - S'appuyer sur le modèle pour gérer des problèmes de sécurité
- **Remarques**
 - La modélisation des objets en mémoire et celle en base de données peuvent être assez différentes
 - En particulier le sens de la gestion des pointages

1

Conception du Modèle de Données

■ Les besoins formulés par le client, via les Use Cases

- Votre produit doit permettre à ses utilisateurs
 - Médecin – Infirmier - Secrétaire médicale
 - Personnel de laboratoire – Administrateur de Données...
- De réaliser leurs processus, dépendants de leur savoir faire et de leur position hiérarchique
- En ayant pour résultat de :
 - Créer (**C**)
 - Lire (**R**)
 - Modifier (**U**)
 - Et détruire (**D**)
- Des données
 - Arborescence de l'Hôpital
 - DMP
 - Planning...

MODELE DE DONNEES

Session 159 - page 7

© 2003-2018 CARAPACE

Gestion de projets informatique complexes



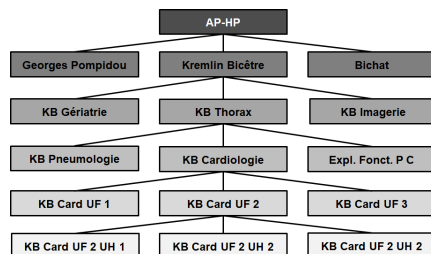
1

Conception du Modèle de Données



■ Un produit à créer, à partager et à gérer de façon sécurisée.

■ Des rôles, des savoir faire, des donc des processus



Médecin	Admin. Hôpital
Infirmier	Chercheur
Secrétaire	Médecin DIM
Tech Laboratoire	Médecin traitant
Data administrateur

■ Une organisation

MODELE DE DONNEES

Session 159 - page 8

© 2003-2018 CARAPACE

Gestion de projets informatique complexes



2

Le Dossier Médical Partagé

- **Le DMP c'est ce qui définit l'ensemble des informations relative à un Patient.**
 - Il n'est donc pas nécessaire de créer un objet Patient.
- **Le DMP est d'abord un objet d'identification du Patient : les données sociodémographiques**
 - Nom – Prénom – Date de naissance
 - Adresse – email –Téléphone – Personne à prévenir...
 - N°SS (pour les français) – Mutuelle....
 - Il peut être intéressant d'attacher également des informations
 - Allergies - Maladie Chroniques
 - Antécédents familiaux...
- **Le DMP c'est également des attributs de gestion**
 - Médecin traitant
 - Unité d'hospitalisation, chambre, téléphone

MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 9

Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



2

Le Dossier Médical Partagé



Données socio
démographiques



MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 10

Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



2

Le Dossier Médical Partagé

■ Au sein de l'AP-HP

- Le Patient est rattaché à un Pôle, un Service, une Unité Fonctionnelle, une Unité Hospitalière
- Garder l'historique de ces hospitalisations est important.
- Le rattachement à un item de l'Arborescence de l'Hôpital est donc un objet rattaché au DMP

■ Durant une même hospitalisation

- Un Patient peut être transféré d'une unité à une autre
- Garder l'historique de ces rattachements est important.

MODELE DE DONNEES

Session 159 - page 11

© 2003-2018 CARAPACE

Gestion de projets informatique complexes



2

Le Dossier Médical Partagé

■ Durant le rattachement à une unité

- Le patient peut être envoyé à différents lieux pour examen
 - Analyse de sang
 - ECG
 - Radiographie
 - Acte de chirurgie
 - Salle de réveil...
- Toutes informations qui vont piloter le travail des brancardiers et les agendas des laboratoires.
- Le patient reste néanmoins rattaché à son unité.

MODELE DE DONNEES

Session 159 - page 12

© 2003-2018 CARAPACE

Gestion de projets informatique complexes



2

Le Dossier Médical Partagé

■ On va donc créer plusieurs objets dans la base

- Hospitalisation avec symptôme, date de début, éventuellement dates de fin, ...
- Affectation à une unité durant l'hospitalisation, avec présomption de diagnostic, date de début, date de fin éventuelle, ...
- Demande puis résultats d'examens avec leurs attributs

■ Dans le projet DMP

- On pourra se contenter de modéliser
 - L'objet Hospitalisation, rattaché à un DMP
 - Et l'objet Affectation à une unité, avec un pointeur vers l'objet Hospitalisation.
- A un instant T, un patient est rattaché à 1 ou 0 unité
 - Cette information peut être dupliquée dans les données type Attributs de Gestion du DMP
 - Pour des raisons de performance et de sécurité.

MODELE DE DONNEES

Session 159 - page 13

Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



2

Le Dossier Médical Partagé

■ Le DMP c'est également un grand nombre d'informations, collectées tout au long de la vie du patient

- Diagnostic
- Ordonnance
- Demande et résultat d'Examen
- Lettre de recommandation
- Vaccination
- Soins infirmiers
- Acte médicaux : chirurgie, implant de pacemaker....
- Séjour psychiatrique
- Recommandation d'assistante sociale
- Acte de kinésithérapie

MODELE DE DONNEES

Session 159 - page 14

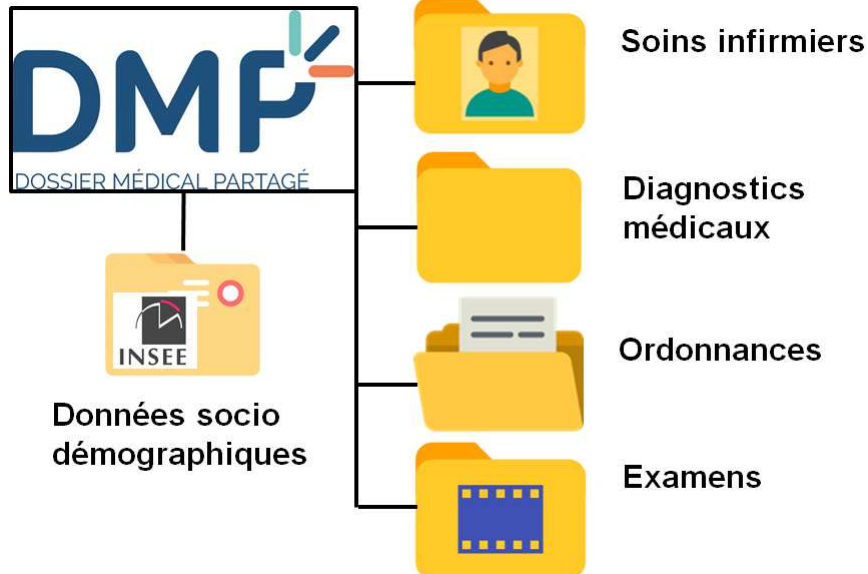
Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



2

Le Dossier Médical Partagé



MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 15

Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



2

Le Dossier Médical Partagé

- **Chacune de ces informations peut être vue comme :**
 - Un objet **Acte** qui compose le DMP, avec des attributs à afficher et permettant de faire des requêtes en base
 - Des documents attachés à l'**Acte**
 - Diagnostic
 - Ordonnance
 - Image de radiographie
 - IRM
 - Echographie...
- **Dans l'ensemble des documents qui sont rattachés à l'Acte, il y a toujours un document structuré**

MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 16

Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



2

Le Dossier Médical Partagé



Examens

HEMATOLOGIE	
HEMOGRAMME	
NUMERATION GLOBULAIRE	
Hématies	0.000 /mm3
Hémoglobine	14.2 g/dl
Hématocrite	42.2 %
Volume moyen glc	85.3 fL
T.C.M.H.	28.7 pg
C.C.M.H.	13.6 g/dl
Ind. de distribution	13.1
Leucocytes	6.900 /mm3
FORMULE SANGUINE	
Polynucléaires neutrophiles	66.9 % 4616
Polynucléaires éosinophiles	3.2 % 22
Polynucléaires basophiles	1.0 % 68
Lymphocytes	20.9 % 144



MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 17

Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



2

Le Dossier Médical Partagé

- **Chaque document attaché à l'Acte est composé de**
 - Un Stream dans le Vault attaché à la base de données
 - Un objet qui permet d'aller chercher le Stream dans le Vault pour l'afficher, avec des attributs de gestion
 - Type de document (.docx, .pdf, .jpg, .avi...)
 - Date de création
 - Publié ou encore à l'état de brouillon...
- **Les documents associés à l'Acte peuvent être reliés par une chaîne de pointeurs**

MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 18

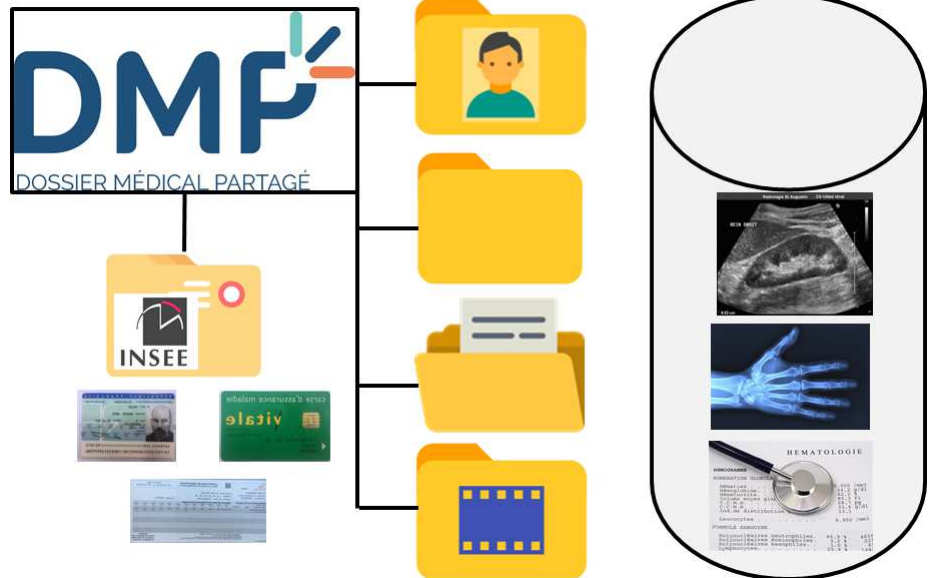
Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



2

Le Dossier Médical Partagé



MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 19

Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE

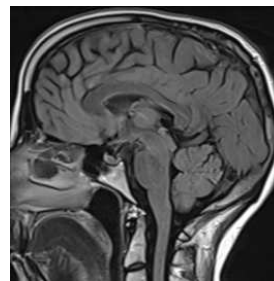
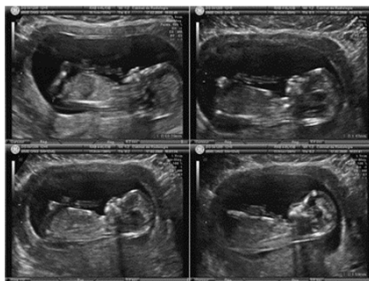


2.1

Attributs, Extensions et Stream

■ Un document stocké dans le DMP peut être

- Une image
- Une collection d'images
- Une vidéo
- Un scan
- Un fichier texte...



MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 23

Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



2.1

Attributs, Extensions et Stream

- ❑ Un scan
- ❑ Un fichier texte
 - Des paramètres
 - Du texte libre



Hôpital Marie Lannelongue
133, Avenue de la Résistance
92350 LE PLESSIS ROBINSON

RAPPORT D'Examen de Cyclomètre
Examen du 16/02/2018 à 10:10:28

Nom: M. A. Age: 68
Taille: 1.75m Sexe: M
Poids: 78kg IPR: 684084

Médecin Opérateur: Dr. Zaitouni
Médecin Prescripteur: M. ASSAYAG
Protocole: 30W/270W
Médicaments: Amloréline, Pravastatine, Kardigle
Motif de l'examen: Test diagnostic
Historique Médical:

Phase	Charge (W)	Temps (min)	FC (b/min)	TA (mmHg)	Commentaire
PRO-TEST	06:28	0	0	78	(12/15)
EFFORT	PALLER 1	02:00	30	81	141/84
	PALLER 2	02:00	40	81	141/84
	PALLER 3	02:00	50	82	142/84
	PALLER 4	02:00	120	14	138/88
RECUP	06:50	0	0	137	(13/15)

Le patient a réalisé l'effort conformément au 30W/270W pendant 9:03 min, parvenant à un niveau d'effort de Charge maximale 120 Watt = 5.4 METS.
La fréquence cardiaque de repos initiale: 80/min est passée à une fréquence cardiaque max. de 151/min ce qui représente 97 % de la fréquence maximale théorique sur l'âge.
La pression sanguine de repos (12/15) mesurée en fin de test est comprise entre 138/88 mmHg.
L'effort a été interrompu en raison de TMS anormaux.

Interprétation:
Conclusion:
Test maximal réalisé sous TTT.
Pas d'angor pas d'arythmie, profil TA normal.
Pas d'anomalie ECG à l'effort.
Bonne performance et bonne récupération.

Dr. Zaitouni

- Il y a de toute façon un fichier texte
 - ❑ Compte rendu d'examen
 - ❑ Diagnostic
 - ❑ Ordonnance
- Question : que publier en base, et comment ?

MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 214

Gestion de projets informatiques complexes

© 2003-2018 CARAPACE



2.1

Attributs, Extensions et Stream

- Prenons l'exemple d'un patient qui fait régulièrement des examens hématologiques (bilan sanguin)
 - ❑ Dans l'examen E1 du 13/01/2017, seul a été mesuré l'HbA1c (Hémoglobine Glyquée)

13/01/2017

Laboratoire Maisonneuve
100, Avenue de la République, 92100 Nanterre
Tél: 01 41 39 10 00
Fax: 01 41 39 10 01

Laboratoire Maisonneuve
100, Avenue de la République, 92100 Nanterre
Tél: 01 41 39 10 00
Fax: 01 41 39 10 01

Laboratoire Maisonneuve
100, Avenue de la République, 92100 Nanterre
Tél: 01 41 39 10 00
Fax: 01 41 39 10 01

Laboratoire Maisonneuve

Numéro: 100-01700 Le: 13/01/2017

Date de naissance: 12/01/1977 à 08:36
Date d'admission: 12/01/2017 à 08:36

BIOCHIMIE SANG TOTAL

Hémoglobine A1c: 7.1 %
Sérum (technique de référence)

Objectif optimal pour un diabète sucré: inférieur ou égal à 6.5 %
Si le taux est compris entre 6.5 % et 7.5 %, il est considéré comme satisfaisant, une modification du traitement peut être envisagée.
Si le taux est supérieur ou égal à 7.5 %, il est considéré comme non satisfaisant, une modification du traitement peut être envisagée.

Graphique: Hémoglobine A1c (%)

13/01/2017

MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 225

Gestion de projets informatiques complexes

© 2003-2018 CARAPACE



2.1

Attributs, Extensions et Stream

14/03/2018

Laboratoire Maison Blanche

156 Avenue de la République
91100 Evry-Courcouronnes
Tél : 01 69 40 00 00
Fax : 01 69 40 00 00
Site : www.labmaisonblanche.fr

Laboratoires

Unibio 92

156 Avenue de la République
91100 Evry-Courcouronnes
Tél : 01 69 40 00 00
Fax : 01 69 40 00 00
Site : www.unibio92.fr

Laboratoire de Cheville

156 Avenue de la République
91100 Evry-Courcouronnes
Tél : 01 69 40 00 00
Fax : 01 69 40 00 00
Site : www.labcheville.fr

Laboratoire Maison Blanche

156 Avenue de la République
91100 Evry-Courcouronnes
Tél : 01 69 40 00 00
Fax : 01 69 40 00 00
Site : www.labmaisonblanche.fr

Rematologie

HEMOGRAMME

(Système X2100, Cytométrie en flux et fluorescence laser)

Attention : chargement d'eau à compter du 21/03/2017, passage en Unité Internationale (SI)

Paramètre	Unité	Resultat	Normal	Unité	Resultat	Normal
Numération Globulaire						
Leucocytes	4.56	G/L	(4.00 à 10.00)	10 ⁹ /L	4760	mm3
Neutrophiles	4.89	%	(43.0 à 69.0)	%	4890000	mm3
Monocytes	11.60	%	(3.0 à 10.0)	%		
Massucytes	42.5	%	(39.0 à 55.0)	%		
Volume glob. moyen (VGM)	87	fL	(82 à 102)	fL		
Teneur moy. en Hb (TCMH)	37.8	pg	(30.0 à 34.0)	pg		
Cont. moy. en Rb (CCMR)	32.0	pg/fL	(31.0 à 38.0)	pg/fL		
Formule leucocytaire						
Pol. neutrophiles	42.3	%	40.0	G/L	(40.0 à 70.0)	327
Pol. éosinophiles	3.0	%	0.20	G/L	(0.02 à 0.40)	0.09
Pol. lymphocytaires	0.5	%	0.05	G/L	(0.01 à 0.10)	0.03
Lymphocytes	23.8	%	1.50	G/L	(0.80 à 4.00)	1.55
Monocytes	10.8	%	0.75	G/L	(0.10 à 1.00)	0.86
Transferrine plasmatique						
Plasmatique	265	G/L	(180 à 400)	10 ⁹ /L	265000	mm3
Volume moyen plaquettaire	11.7	fL	(10.0 à 12.0)	fL		

BIOCHIMIE SÉRIQUE

Paramètre	Unité	Resultat	Normal	Unité	Resultat	Normal
Glycémie	1.29	g/L	(0.70 à 1.10)	g/L		
Phosphore - Créa React	7.2	mmol/L	(0.8 à 1.6)	mmol/L		

EXPLORATION D'UNE ANOMALIE LIPIDIQUE

Paramètre	Unité	Resultat	Normal	Unité	Resultat	Normal
Cholestérol total	1.52	g/L	(1.2 à 2.00)	g/L		
Phosphore - Créa React	3.82	mmol/L	(1.0 à 1.60)	mmol/L		
Triglycérides	1.12	g/L	(0.50 à 1.50)	g/L		
Phosphore - Créa React	1.31	mmol/L	(0.70 à 1.70)	mmol/L		
Cholestérol HDL	0.46	g/L	(0.30 à 1.10)	g/L		
Phosphore - Créa React	1.16	mmol/L	(0.40 à 1.20)	mmol/L		

MODELE DE DONNEES

Session 159 - page 236

Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



2.1

Attributs, Extensions et Stream

14/03/2018

Laboratoire Maison Blanche

156 Avenue de la République
91100 Evry-Courcouronnes
Tél : 01 69 40 00 00
Fax : 01 69 40 00 00
Site : www.labmaisonblanche.fr

Laboratoires

Unibio 92

156 Avenue de la République
91100 Evry-Courcouronnes
Tél : 01 69 40 00 00
Fax : 01 69 40 00 00
Site : www.unibio92.fr

Laboratoire de Cheville

156 Avenue de la République
91100 Evry-Courcouronnes
Tél : 01 69 40 00 00
Fax : 01 69 40 00 00
Site : www.labcheville.fr

Laboratoire Maison Blanche

156 Avenue de la République
91100 Evry-Courcouronnes
Tél : 01 69 40 00 00
Fax : 01 69 40 00 00
Site : www.labmaisonblanche.fr

Rematologie

HEMOGRAMME

(Système X2100, Cytométrie en flux et fluorescence laser)

Attention : chargement d'eau à compter du 21/03/2017, passage en Unité Internationale (SI)

Paramètre	Unité	Resultat	Normal	Unité	Resultat	Normal
Numération Globulaire						
Leucocytes	4.56	G/L	(4.00 à 10.00)	10 ⁹ /L	4760	mm3
Neutrophiles	4.89	%	(43.0 à 69.0)	%	4890000	mm3
Monocytes	11.60	%	(3.0 à 10.0)	%		
Massucytes	42.5	%	(39.0 à 55.0)	%		
Volume glob. moyen (VGM)	87	fL	(82 à 102)	fL		
Teneur moy. en Hb (TCMH)	37.8	pg	(30.0 à 34.0)	pg		
Cont. moy. en Rb (CCMR)	32.0	pg/fL	(31.0 à 38.0)	pg/fL		
Formule leucocytaire						
Pol. neutrophiles	42.3	%	40.0	G/L	(40.0 à 70.0)	327
Pol. éosinophiles	3.0	%	0.20	G/L	(0.02 à 0.40)	0.09
Pol. lymphocytaires	0.5	%	0.05	G/L	(0.01 à 0.10)	0.03
Lymphocytes	23.8	%	1.50	G/L	(0.80 à 4.00)	1.55
Monocytes	10.8	%	0.75	G/L	(0.10 à 1.00)	0.86
Transferrine plasmatique						
Plasmatique	265	G/L	(180 à 400)	10 ⁹ /L	265000	mm3
Volume moyen plaquettaire	11.7	fL	(10.0 à 12.0)	fL		

BIOCHIMIE SANG TOTAL

Paramètre	Unité	Resultat	Normal	Unité	Resultat	Normal
Glycémie	1.29	g/L	(0.70 à 1.10)	g/L		
Phosphore - Créa React	7.2	mmol/L	(0.8 à 1.6)	mmol/L		

EXPLORATION D'UNE ANOMALIE LIPIDIQUE

Paramètre	Unité	Resultat	Normal	Unité	Resultat	Normal
Cholestérol total	1.52	g/L	(1.2 à 2.00)	g/L		
Phosphore - Créa React	3.82	mmol/L	(1.0 à 1.60)	mmol/L		
Triglycérides	1.12	g/L	(0.50 à 1.50)	g/L		
Phosphore - Créa React	1.31	mmol/L	(0.70 à 1.70)	mmol/L		
Cholestérol HDL	0.46	g/L	(0.30 à 1.10)	g/L		
Phosphore - Créa React	1.16	mmol/L	(0.40 à 1.20)	mmol/L		

□ Dans l'examen E2 du 14/03/2018, on note la mesure de tout un ensemble de paramètres, dont l'HbA1c

MODELE DE DONNEES

Session 159 - page 247

Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



2.1

Attributs, Extensions et Stream

- **Question : comment sauvegarder les informations relatives à un examen hématologique ?**
- **Solution n°1**
 - On définit la structure de l'objet en Database sous forme de l'ensemble des paramètres envisageables.
 - Dans l'exemple E1, quasiment tous les paramètres seront non valués, à l'exception de l'HbA1c : c'est une grosse perte de place en base
 - C'est d'autre part une solution peu évolutive, mais qui est simple à mettre en place

2.1

Attributs, Extensions et Stream

- **Solution n°2**
 - On définit une structure de base
 - Typologie d'examen : **Hématologie**
 - Demandeur : **Docteur Assayag**
 - Laboratoire : **Maison Blanche**
 - Date : **14/03/2018**
 - Et pourquoi pas HbA1c : **7,2**

Hématologie	Assayag	Maison Blanche	14/03/2018	7,2
-------------	---------	----------------	------------	-----

- On définit des extensions possibles, qui vont pouvoir être demandées lors d'examen Hématologique, avec leurs paramètres propres

Hématologie	Assayag	Maison Blanche	14/03/2018	7,2	
-------------	---------	----------------	------------	-----	--

Extension 1	Attr1	Attr2	Attr3	Extension 2	Attr1	Attr2
-------------	-------	-------	-------	-------------	-------	-------

2.1

Attributs, Extensions et Stream

■ Exemple

- Numération Globulaire
 - Leucocytes : **6,56**
 - Hématie : **4,89**
- Numération
 - Plaquette : **263**
 - Vol Moy : **11,5**

■ Cette solution

- Est plus évolutive et réduit la place perdue en base
- Elle est par contre plus complexe à déployer

2.1

Attributs, Extensions et Stream

■ 3^{ème} solution

- On définit une structure de base, identique à la solution 2, et on ajoute un Stream à l'objet en base.
- Ce Stream est la concaténation de l'ensemble des informations des extensions de la solution 2
- Il se présente sous la forme d'un fichier texte structuré

Numération Globulaire

- Leucocytes : **6,56**
- Hématie : **4,89**

Numération

- Plaquette : **263**
- Vol Moy : **11,5**

2.1

Attributs, Extensions et Stream

■ Intérêt de cette 3^{ème} solution

- ❑ Le fait de positionner le curseur sur un nœud dans l'arborescence du DMP fait apparaître le Stream à droite de l'arborescence, ainsi que des icônes pour pouvoir charger les documents attachés au nœud.
- ❑ Le Stream peut être construit à la main, ou de façon automatique par le robot qui effectue l'examen sanguin

■ Cette solution présente d'autres avantages pour l'architecte

- ❑ Elle peut être implémentée dans une version ultérieure
- ❑ Le Stream n'est pas un document formel, et peut évoluer dans le temps en fonction des besoins
- ❑ Il permet de faire des recherches plus poussées que des requêtes sur les seuls attributs de la base.

2.2

Extension, héritage et évolution

■ Le mécanisme d'extension

- ❑ Permet de rajouter des informations et par voie de fait des comportements optionnels.
- ❑ Ce peut être par exemple le rajout d'information en fonction d'un savoir-faire

■ Et dans ce cadre on peut avoir :

- ❑ Un pédiatre spécialisé en réanimation puis en anesthésie
- ❑ Un anesthésiste-réanimateur spécialisé en pédiatrie

■ L'extension est une solution élégante qui permet

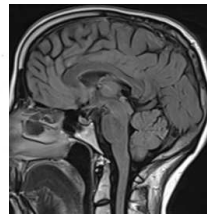
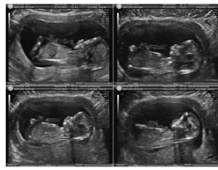
- ❑ De partager des comportements entre deux objets différents
- ❑ De ne pas recourir à l'héritage
- ❑ De faire évoluer en douceur une base de données

2.3

Présenter l'arborescence du DMP

■ Un DMP c'est un tas d'information

- ❑ Des examens
- ❑ Des diagnostics
- ❑ Des relevés de constantes
- ❑ Des ordonnances
- ❑ Des Compte Rendus d'opérations



MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 31

Gestion de projets informatiques complexes

© 2003-2018 CARAPACE



2.3

Présenter l'arborescence du DMP

■ Chacun souhaiterait le voir présenté de façon pertinente

- ❑ Si vous voyez le patient pour la première fois, vous voulez probablement connaître tout son historique, en partant de la date actuelle et en remontant le temps
- ❑ Si vous avez à pratiquer un examen, vous voulez probablement avoir les résultats des examens du même type précédent
- ❑ Si vous suivez régulièrement ce patient, vous voulez retrouver vos derniers diagnostics et ordonnances.

■ Bref, en fonction de votre besoin en tant que personnel hospitalier, la présentation de l'arborescence du DMP peut être assez différente

MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 32

Gestion de projets informatiques complexes

© 2003-2018 CARAPACE



2.3

Présenter l'arborescence du DMP

- Par principe, une des règles de l'Architecte c'est la flemme
 - Autant regarder ce qui se fait à l'extérieur pour s'en inspirer.
 - J'ai personnellement le même besoin lorsque je regarde mes mails
 - Et Outlook a défini une solution qui me semble pertinente : pouvoir trier le courrier en fonction de plusieurs critères.
 - Par date
 - Par rédacteur
 - Par sujet
 - Par taille...
- Autant s'en inspirer

MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 33

Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



2.3

Présenter l'arborescence du DMP

Par date

FROM	SUBJECT	RECEIVED	SIZE
Date: Yesterday			
Constantin FOREAU	Re: Annexes ESTACA	Jeu. 11/10/2018 21:46	110 KB
Bonjour, ci-joint la fin de la liste de mes documents. Bonne soirée, Cordialement, Constantin FOREAU			
Tita Kytacopoulos	Re: Formation Assemblée Nationale - Encore !	Jeu. 11/10/2018 17:39	40 KB
Chers collègues, L'Assemblée nationale vient de confirmer "définitivement" (j'espère) la formation en diminuant de 3,5 jours (16,5			
Librairie Gribaudo Vandamme	Livres Anciens et Modernes de Collection Vendus aux ...	Jeu. 11/10/2018 17:28	360 KB
VERLAINE - Giono - MONSIEUR LE VIN - BARBEY D'AUREVILLE - Gustave DORÉ - MINIATURISTES Lucy Boucher Dussarhou -			
Patrick Obertelli	Re: Annexes ESTACA	Jeu. 11/10/2018 16:43	84 KB
C'est bon, j'aime mieux cela ! A Bientôt, Patrick Obertelli. Professeur CentraleSupélec. Chercheur au Crt Cnam. Membre de la CTI			
RICHARD Audrey	VACCINATION CONTRE LA GRIPPE	Jeu. 11/10/2018 15:52	82 KB
Bonjour, Comme chaque année, Dassault Systèmes propose à ses collaborateurs qui le souhaitent de se faire vacciner contre la			
Gotti, Antoine (FR - Paris)	Antoine GOTTI - Problématique et plan de présentation	Jeu. 11/10/2018 13:09	53 KB
Bonjour,			
SOLIEZ Pascale	Compte rendu du conseil du 4/05/2018	Jeu. 11/10/2018 13:07	100 KB
Bonjour, Vous trouverez ci-joint le compte rendu du conseil du 04/05/2018 pour validation en conseil du vendredi 12 octobre			
Patrick Obertelli	Annexes ESTACA	Jeu. 11/10/2018 13:07	14 KB
Bonjour à tous deux, j'ai un doute concernant les documents que je vous ai envoyés. Pourriez vous me dire si vous avez les			
Date: Wednesday			
antoine.goubin@epedun.fr	Soutenance de PFE Antoine Goubin	mer. 10/10/2018 19:59	27 KB
Bonjour,			
Date: Tuesday			
CEUER Antoine		mar. 09/10/2018 10:57	13 KB
Non très cher Miguel, ma très chère Isabel. C'est avec beaucoup de tristesse que Marie Hélène et moi-même avons appris le décès			
3DEXPERIENCE University	3DEXPERIENCE UNIVERSITY Notification-Training Re-S...	mar. 09/10/2018 10:31	11 KB
Hello Antoine CEUER,			
3DEXPERIENCE University	3DEXPERIENCE UNIVERSITY Notification-Training Re-S...	mar. 09/10/2018 10:31	31 KB
Hello Antoine CEUER, Please note that the following training is rescheduled by Training Administrator 'Loubna HADIT (LHT4)'. Voici la version 3.1 d'ALDIS revue après notre dernière séance. Pour dimanche si nous ne sommes que deux ça va être juste non ?			
Jean-Pierre Quémar	RE: Les prochaines répétitions.	mar. 09/10/2018 10:31	344 KB
Bonjour Marie-Hélène, Pour le moment 22 étudiants sont inscrits à votre cours mais il en reste plusieurs sur la promotion qui n'ont			
Nicolas Vantieghe	Re: M1	mar. 09/10/2018 09:25	16 KB
Bonjour Marie-Hélène, Pour le moment 22 étudiants sont inscrits à votre cours mais il en reste plusieurs sur la promotion qui n'ont			
Jean-Pierre Quémar	RE: Les prochaines répétitions.	mar. 09/10/2018 09:04	130 KB

MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 35

Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



2.3

Présenter l'arborescence du DMP

Par auteur

FROM	SUBJECT	RECEIVED	SIZE
From: BARBEROT Agnes: 1 item(s)			
BARBEROT Agnes	Invitation conférence médicale: Motivation et Bien-Être...	mar. 27/02/2018 15:27	61 KB
From: BARTHES Laurence: 1 item(s)			
BARTHES Laurence	3DS INNOVATION Forwards 2017 Launch Lancement ...	mer. 18/10/2017 23:49	75 KB
From: benoit.celier: 1 item(s)			
benoit.celier	RE: Il me manque une page	jeu. 22/03/2018 11:54	19 KB
From: bernard.celier: 1 item(s)			
bernard.celier	Re: Le journal philosophique de Papa	jeu. 28/06/2018 17:07	192 KB
From: BOUFFARD Noel: 6 item(s)			
BOUFFARD Noel	Cnam	sam. 14/04/2018 17:20	74 KB
BOUFFARD Noel	Rebonjour Antoine, Comme promis, tu trouveras ci-joint la présentation que j'ai faite lors des plénières des 10 et 11 avril. Encore		
BOUFFARD Noel	Tr: atelier "transformation numérique": quelques élé...	mer. 20/12/2017 17:18	32 KB
BOUFFARD Noel	RE: Préparation Atelier 1 du colloque CTI (13 février 20...	ven. 15/12/2017 15:39	22 KB
BOUFFARD Noel	Préparation Atelier 1 du colloque CTI (13 février 2018)	jeu. 14/12/2017 12:51	17 KB
BOUFFARD Noel	EPN 3 du Cnam	mer. 13/12/2017 17:44	18 KB
BOUFFARD Noel	RE: Spécialité Télécommunications et Réseaux	mer. 13/12/2017 14:35	52 KB
From: BURET Morgane: 3 item(s)			
BURET Morgane	RE: Formation Cloud Computing	mar. 21/11/2017 11:01	55 KB
BURET Morgane	RE: Formation Cloud Computing	jeu. 16/11/2017 17:14	38 KB
BURET Morgane	RE: Formation Cloud Computing	mar. 14/11/2017 11:04	38 KB

MODELE DE DONNEES

Session 159 - page 36

© 2003-2018 CARAPACE



Gestion de projets informatique complexes

2.3

Présenter l'arborescence du DMP

Par sujet

FROM	SUBJECT	RECEIVED	SIZE
OLPHE GALLIARD Maylis	RE: Formation Cloud, Byod, Big data	jeu. 23/11/2017 13:48	41 KB
OLPHE GALLIARD Maylis	Formation Cloud, Byod, Big data	jeu. 23/11/2017 11:48	24 KB
Subject: formation en ligne "3DEXPERIENCE Open Cloud Essentials": 1 item(s)			
KERVIZIC Gwenael	formation en ligne "3DEXPERIENCE Open Cloud Essen...	mer. 13/06/2018 16:26	393 KB
Subject: Formations Brands - Apprentis: 1 item(s)			
DOUARD Laura	Formations Brands - Apprentis	dim. 07/10/2018 15:40	14 KB
Subject: Fote: 1 item(s)			
DOUCET Philippe	Fote	ven. 07/09/2018 15:28	20 KB
Subject: French days - Un abonnement et un cadeau supplémentaire: 1 item(s)			
Sciences et Avenir	French days - Un abonnement et un cadeau supplém...	lun. 30/04/2018 18:31	23 KB
Subject: Général Ivoguine: 1 item(s)			
CELIER Antoine	Général Ivoguine	sam. 10/02/2018 08:44	7 KB
Subject: globulaire+: 1 item(s)			
CELIER Antoine	globulaire+	jeu. 15/03/2018 19:00	7 KB
Subject: GRO-220: 2 item(s)			
MEDINI Mahmoud	RE: GRO-220	mar. 19/06/2018 13:02	39 KB
STOESSER Philippe	FW: GRO-220	mar. 19/06/2018 12:59	33 KB
Subject: H3H6: 1 item(s)			
MOISAN Philippe	H3H6	jeu. 19/04/2018 11:20	28 KB

MODELE DE DONNEES

Session 159 - page 37

© 2003-2018 CARAPACE



Gestion de projets informatique complexes

2.3

Présenter l'arborescence du DMP

Par taille

Size: Large (1 - 5 MB)				
STOESSER Philippe Cordialement/Best Regards, Philippe	FW: Milestone 3 fix status	mar. 03/07/2018 12:04	3 MB	
DOMAINE DES GRANDES MAISONS Si vous ne parvenez pas à lire cet e-mail, cliquez ici	Offre 3 crus d'exception : tarifs et bon de commande	ven. 05/10/2018 16:32	3 MB	
DOMAINE DES GRANDES MAISONS Si vous ne parvenez pas à lire cet e-mail, cliquez ici	Offre 3 crus d'exception	jeu. 04/10/2018 16:47	2 MB	
AUPY Alexandre Hello Ganesh. Agreed with your MOM.	RE: Cloud Certification MOM with Alexandre AUPY	ven. 25/05/2018 10:57	1 MB	
AUPY Alexandre Hello, Annule et remplace la précédente. Ne pas utiliser la précédente. Cordialement / Best Regards, Alexandre AUPY R&D	RE: Peux-tu	ven. 16/02/2018 09:37	1 MB	
Size: Medium (25 KB - 1 MB)				
VERMEERBERGEN Alexandre Hello Alexandre,	RE: Cloud Environments - Many environments current...	ven. 05/01/2018 09:13	758 KB	
FERAULDET Jean Christophe (INTERNET) Bonjour, Merci beaucoup pour ton mail et désolé pour ma réponse tardive. Le principal pour moi était d'avoir un exemple concret	RE: Question sur les tests "Getting Started" proposés ...	lun. 23/04/2018 14:26	616 KB	
AUPY Alexandre ... ne soient pas simultanées avec nos formations à Suresnes. Nostalgie quand tu nous tiens !	RE: Cloud environnement	jeu. 26/04/2018 09:53	426 KB	
ROBERT Muriel Voici mes réponses. En jaune ci-dessous	RE: Cloud environnement	mer. 25/04/2018 17:40	416 KB	
KERVIZIC Gwennael Bonjour Antoine,	formation en ligne "3DEXPERIENCE Open Cloud Essen...	mer. 13/06/2018 16:26	393 KB	
Librairie Gribaudou Vandamme VERLAINE - Giono - MONSIEUR LE VIN - BARBEY D'AUREVILLE - Gustave DORÉ - MINIATURISTES Lucy Boucher Dussantheu -	Livres Anciens et Modernes de Collection Vendus aux ...	jeu. 11/10/2018 17:28	360 KB	
Librairie Gribaudou Vandamme MRO - MULCHA - STERNEN - KLIPKA - Lautrec - LYDIS - VELUCKOVIC - CHODAS PANCORAMA PEGRE - Robida - Sauvage - Guet -	Livres Anciens et Modernes de Collection vendus aux ...	dim. 07/10/2018 14:54	359 KB	
Jean-Pierre Quémar Voici la version 3.1 d'ALOS revue après notre dernière séance. Pour dimanche si nous ne sommes que deux ça va être juste non ?	RE: Les prochaines répétitions.	mar. 09/10/2018 10:31	344 KB	
TAILLEUX Marie Claire C-joint le document de la présentation de ce matin. N'hésitez pas, si vous avez des retours à me faire ! Marie - Claire - <end>	Point projet H3H6	jeu. 19/04/2018 13:05	323 KB	
VERMEERBERGEN Alexandre Hello Alexandre, In addition to the list of impacts you mentioned below, today the Supervision is not available on most	RE: Cloud Environments - Many environments current...	ven. 05/01/2018 08:06	305 KB	
MEDINI Mahmoud Les XML manquants. Cordialement / Best Regards, Mahmoud MEDINI R&D 3DEXPERIENCE Platform Service Builder Development	FW: Milestone 3 fix status	mer. 04/07/2018 14:33	304 KB	
3DS Communications How does the 3DEXPERIENCE Lab select and empower disruptive projects? Every quarter, 3DS people pitch start-up projects in	3DEXPERIENCE Lab start-up projects' selection - Join t...	jeu. 11/01/2018 11:14	264 KB	
3DS Communications Kick off rentrée 2018/2019	La Fondation : pourquoi pas vous ? - Rendez-vous le ...	mar. 05/07/2018 09:08	224 KB	
3DS Communications La place de l'Homme au cœur de la Transformation Digitale et des plateformes	3DEXPERIENCE FORUM France - rendez-vous le 21 nov...	mar. 14/11/2017 10:10	201 KB	

MODELE DE DONNEES

Session 159 - page 38

© 2003-2018 CARAPACE



Gestion de projets informatiques complexes

3

Le personnel de l'AP-HP

Médecin	Admin. Hôpital
Infirmier	Chercheur
Secrétaire médicale	Médecin DIM
Tech Laboratoire	Médecin traitant
Data administrateur

MODELE DE DONNEES

Session 159 - page 38

© 2003-2018 CARAPACE



Gestion de projets informatiques complexes

3

Le personnel de l'AP-HP

Médecin	Admin. Hôpital
Infirmier	Chercheur	
Secrétaire médicale	Médecin DIM	
Tech Laboratoire	Médecin traitant	
Data administrateur	Aide Soignante	

- Certains profils, habilités au secret Médical, peuvent ouvrir un DMP

MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 39

Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



3

Le personnel de l'AP-HP

Médecin	Admin. Hôpital
Infirmier	Chercheur	
Secrétaire	Médecin DIM	
Tech Laboratoire	Médecin traitant	
Data administrateur	Aide Soignante	

- Certains profils seront traités dans la version V1

MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 40

Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



3

Le personnel de l'AP-HP

- **Un membre de l'AP-HP c'est**
 - Des données sociodémographiques
 - Nom – Prénom - Date de Naissance
 - Adresse
 - Des données de gestion
 - Adresse mail
 - Téléphone
 - Item de l'arborescence
 - N° de bureau
 - IBAM (pour pouvoir être payé)



3

Le personnel de l'AP-HP

- **Un membre de l'AP-HP c'est**
 - Une typologie
 - Interne
 - Médecin
 - Elève infirmier
 - Infirmier
 - Aide soignant
 - Data Administrateur...
 - DES savoir-faire
 - Professeur Universitaire
 - Pédiatrie
 - Réanimation
 - ...



3

Le personnel de l'AP-HP

- **A chaque savoir-faire est associé (ou doit être associé au bout d'un certain délai) :**
 - Une organisme de délivrance du diplôme
 - Une date de délivrance du diplôme
- **On voit donc apparaître certains nouveaux objets**
 - Les typologies
 - Les savoir-faire
- **Qui vont**
 - Etre modélisés sous forme de liste dans une table dédié
 - Etre pointés par les membres du personnel
 - Un seul pointeur de typologie
 - Jusqu'à 5 pointeurs de savoir-faire

3

Le personnel de l'AP-HP

- **Proposition 1**
 - C'est le Data Manager qui gère
 - Les listes de typologies et de savoir-faire
 - Le pointeur du membre du personnel vers une typologie
 - Des pointeurs éventuels du membre du personnel vers des savoir-faire
 - C'est le membre du personnel qui renseigne l'organisme et la date de délivrance du diplôme
- **Proposition 2**
 - C'est le pointeur vers la typologie qui permet de savoir
 - Si la personne a le droit d'ouvrir un DMP
 - Quel acte elle peut pratiquer

4

L'arborescence organisationnelle

■ Il n'y a pas de différence fondamentale entre

- ❑ AP-HP
- ❑ Hôpital
- ❑ Pole
- ❑ Service
- ❑ Unité Fonctionnelle
- ❑ Et Unité Hospitalière

AP-HP

Hôpital

Pole

Service

Unité Fonctionnelle

Unité Hospitalière

MODELE DE DONNEES

Session 159 - page 45

Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



4

L'arborescence organisationnelle

■ On peut donc créer un objet avec un niveau, compris entre 0 et 5

- ❑ 0 = AP-HP
- ❑ 1 = Hôpital
- ❑ 2 = Pole
- ❑ 3 = Service
- ❑ 4 = Unité Fonctionnelle
- ❑ 5 = Unité Hospitalière

■ Lorsque vous livrez votre produit à l'AP-HP

- ❑ Il y aura un objet de niveau 0
- ❑ Pour mémoire, il faudra aussi qu'il y ait une personne dans le système
 - Identifiant = Admin
 - Password= Admin
- ❑ Pour pouvoir commencer à travailler

MODELE DE DONNEES

Session 159 - page 46

Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE

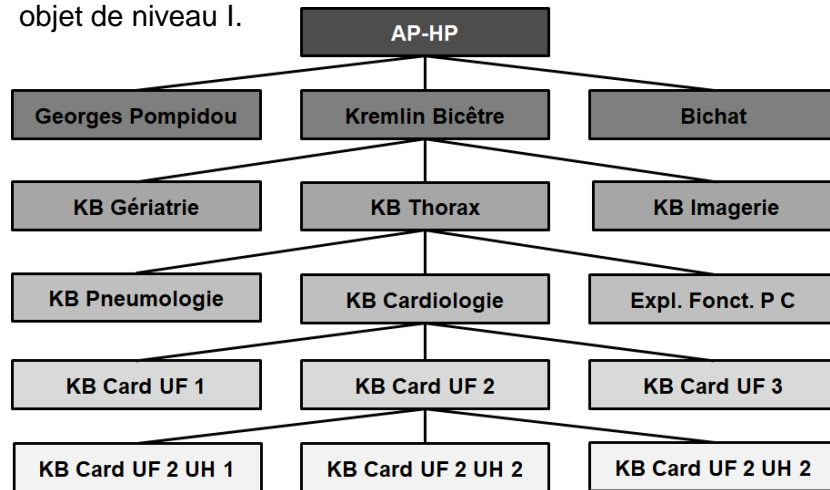


4

L'arborescence organisationnelle

■ Règle

- Chaque objet de niveau I+1 est nécessairement rattaché à un objet de niveau I.



MODELE DE DONNEES

Session 159 - page 47

Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



4

L'arborescence organisationnelle

■ Chaque Item de l'arborescence de l'hôpital définit :

- Les savoir-faire (médecin spécialiste, Infirmière spécialisée, aide-soignante, secrétaire médicale...) nécessaires pour pouvoir être rattaché à cet Item
- Le savoir-faire nécessaire pour pouvoir être responsable de cet Item

■ L'intérêt de ne pas créer un type d'objet par niveau de l'arborescence :

- Vous simplifiez le code à écrire
- Vous simplifiez la gestion de la Base de Données
- Vous pouvez facilement rajouter un item de niveau 6 (Unité d'Admission)

MODELE DE DONNEES

Session 159 - page 48

Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



4

L'arborescence organisationnelle

■ Lorsque

- Vous êtes Data Administrateur
- Et que vous éditez un Item de niveau I de l'arborescence de l'hôpital

■ Les commandes qui doivent vous être proposées sont

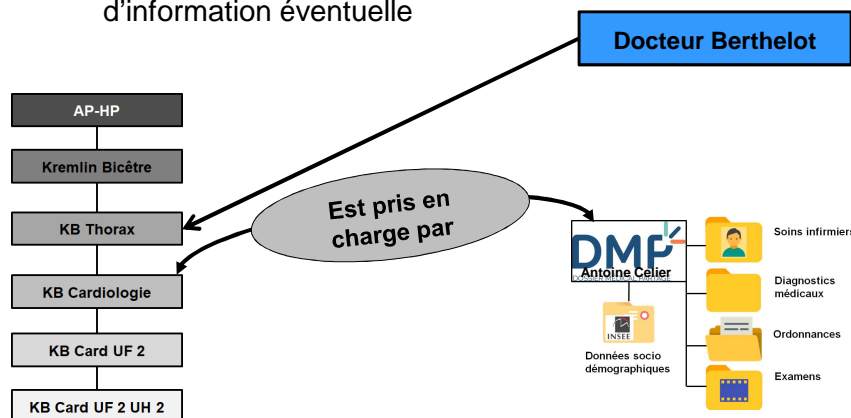
- Définir les savoir-faire requis pour pouvoir être rattaché
- Définir le nombre de membres du personnel rattachable par savoir-faire
- Créer ou modifier le responsable de l'Item
- Rattacher un membre du personnel, avec le savoir-faire requis
- Créer une item de niveau I+1

5

Gestion de l'Intégrité des Données

■ Les objets sont reliés entre eux

- Par des pointeurs de composition ou de rattachement
- Par des connexions, composées d'un type, de 2 pointeurs et d'information éventuelle



5

Gestion de l'Intégrité des Données

■ Propositions pour les pointeurs

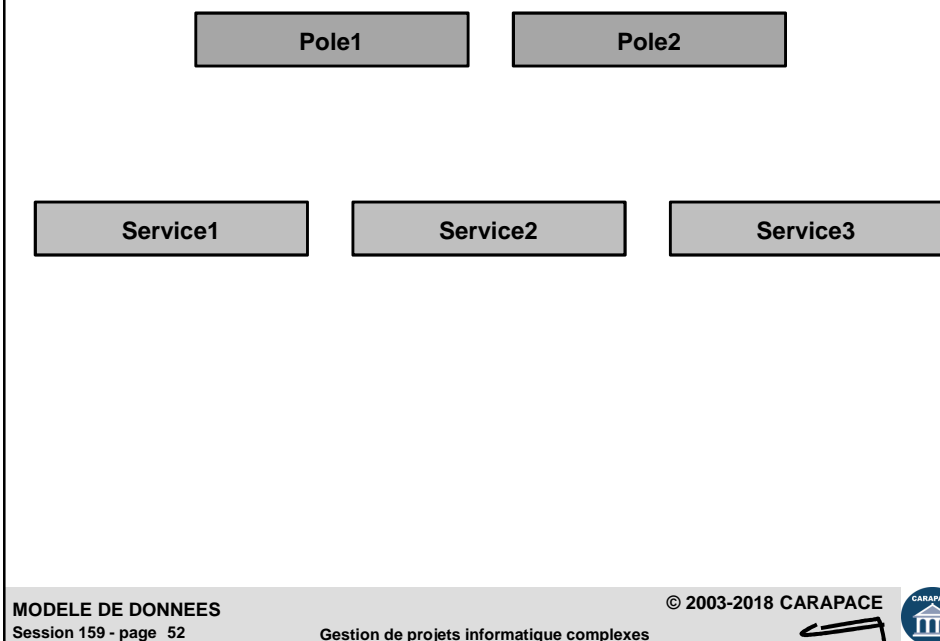
- Un pointeur de composition est nécessairement valué
- Un pointeur de rattachement est, en fonction de son type, nécessairement valué ou pas
- Un objet ne peut être effacé si un autre objet pointe vers lui

■ Propositions pour les connexions

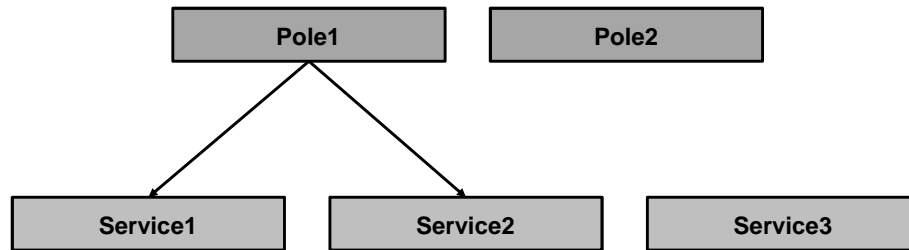
- Une connexion doit avoir au moins un pointeur de valué
- Sinon, elle doit être effacée du système

5.1

Intégrité par les pointeurs



5.1



MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 53

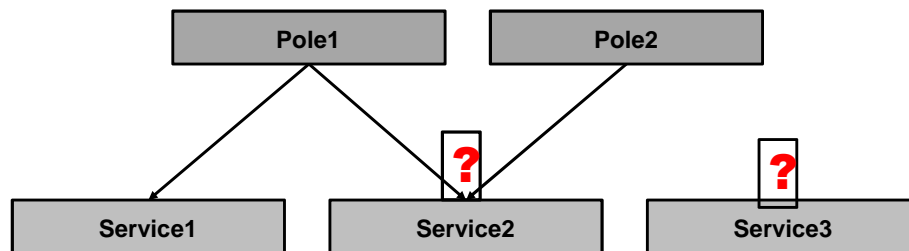
Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



5.1

L'intégrité par les pointeurs



MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 54

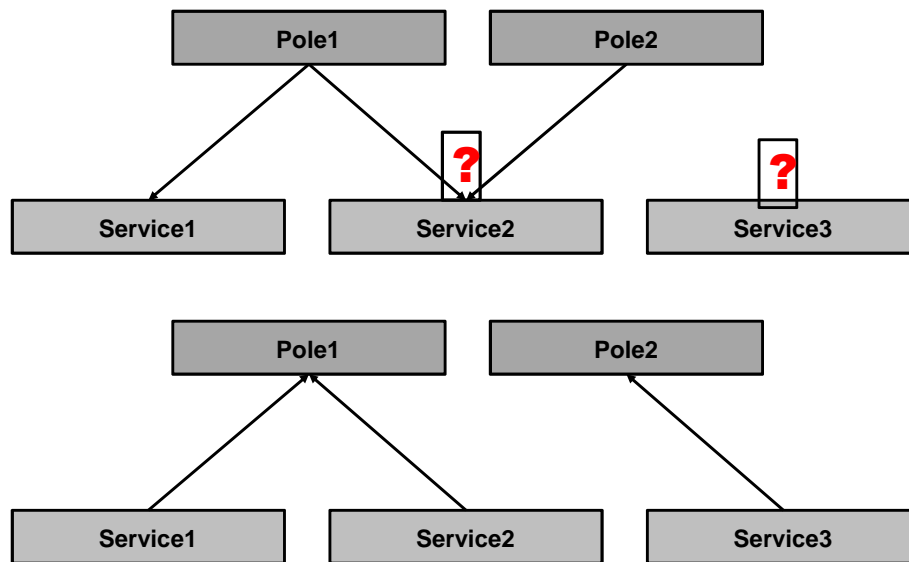
Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



5.1

L'intégrité par les pointeurs



MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 55

Gestion de projets informatiques complexes

© 2003-2018 CARAPACE



5.2

Intégrité par les rôles et attributs

- Dans le projet DMP, le respect du secret médical est une contrainte majeure.
 - Cette contrainte forte ne se résout pas d'une façon unique et localisée
 - Mais irradie toute votre architecture
- La connexion
 - Seuls les users connus sont acceptés
- L'accès au DMP
 - Seuls les users ayant un attribut « Secret médical = YES » peuvent ouvrir un DMP

MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 56

Gestion de projets informatiques complexes

© 2003-2018 CARAPACE



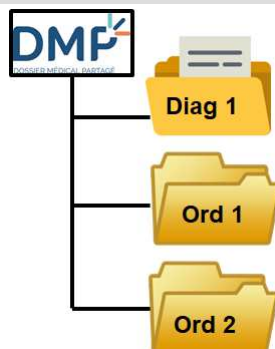
5.2

Intégrité par les rôles et attributs

- De la même façon, la génération des documents est lié au rôle de chacun.
 - Seul un médecin ou un interne peut définir un diagnostic ou une posologie
 - Seul un médecin ou un interne ayant la spécialité de cardiologie pourra définir un diagnostic de cardiologie.

5.2

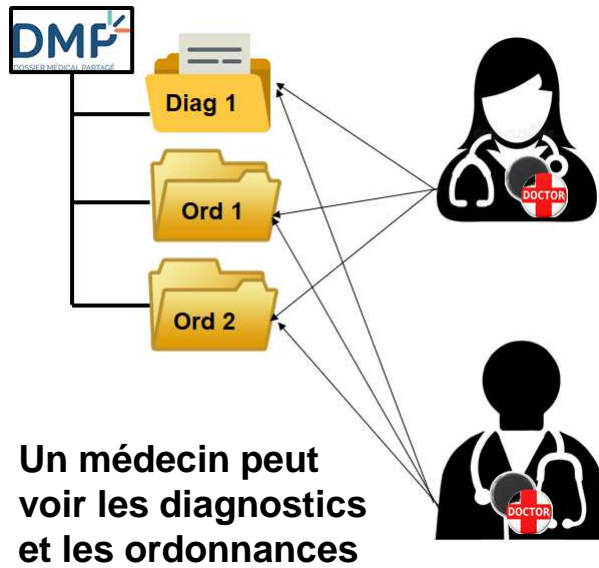
Intégrité par les rôles et attributs



Le DMP contient des diagnostics et des ordonnances

5.2

Intégrité par les rôles et attributs



MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 59

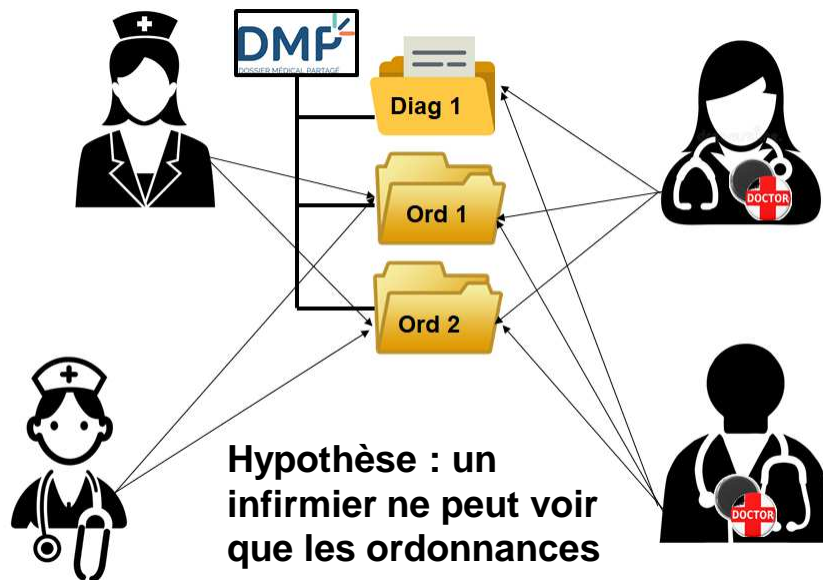
Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



5.2

Intégrité par les rôles et attributs

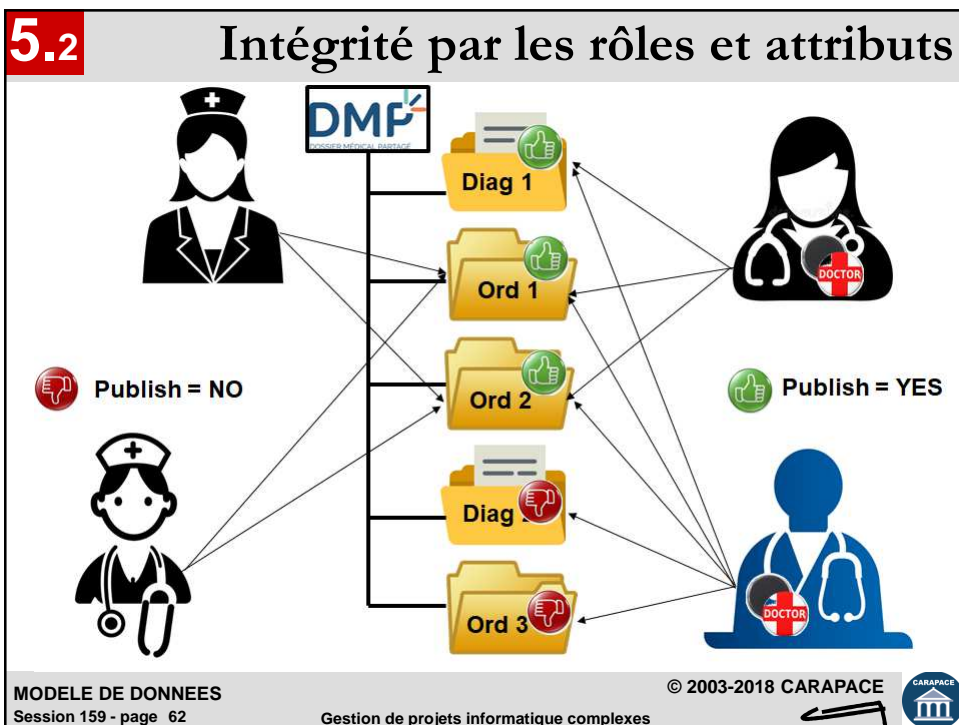
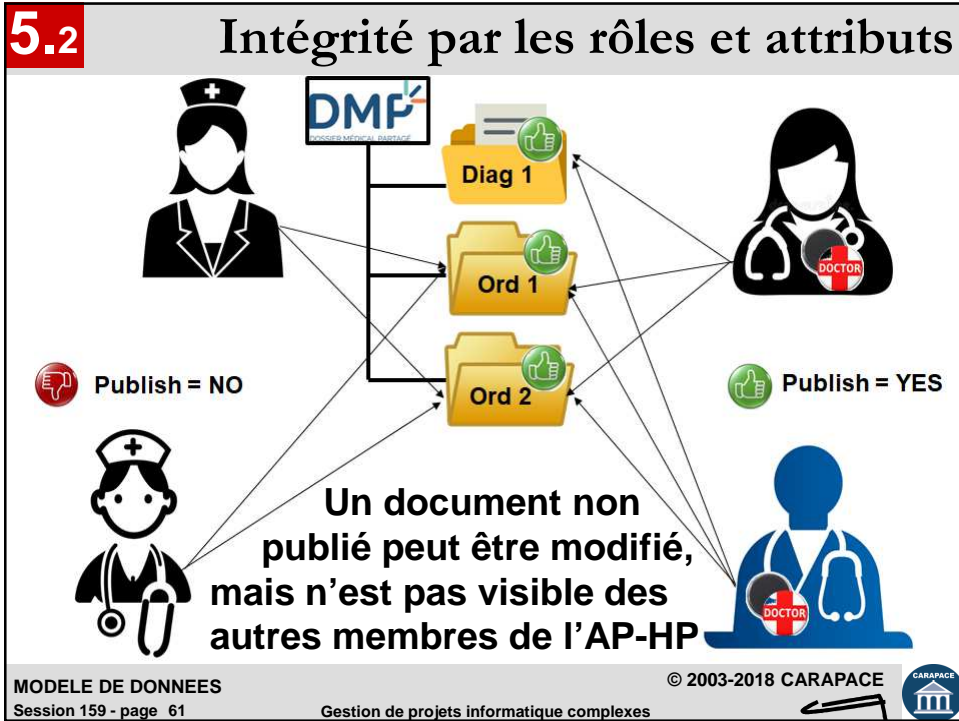


MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 60

Gestion de projets informatique complexes

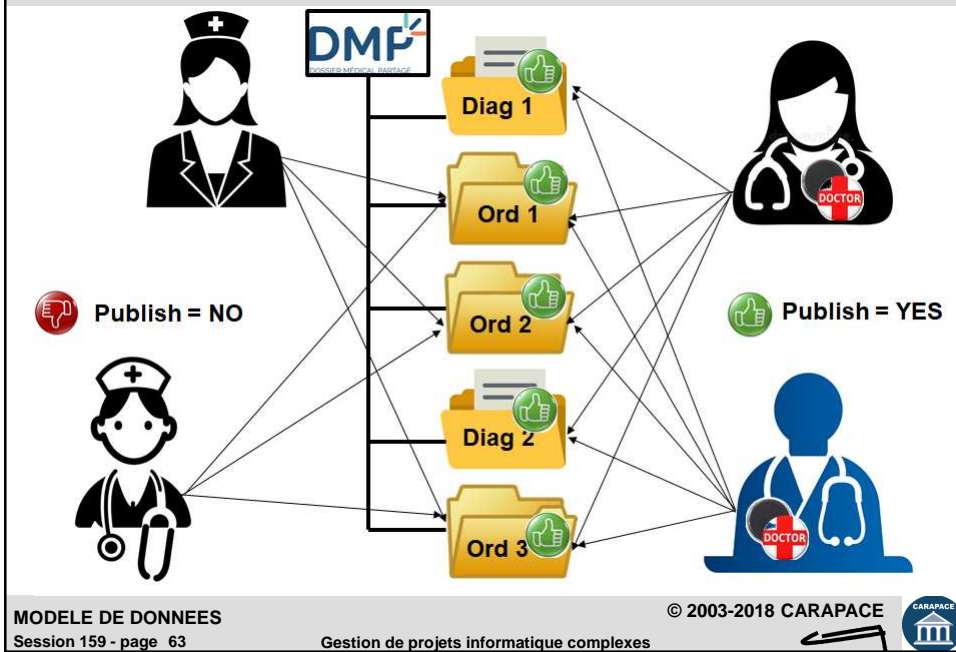
© 2003-2018 CARAPACE





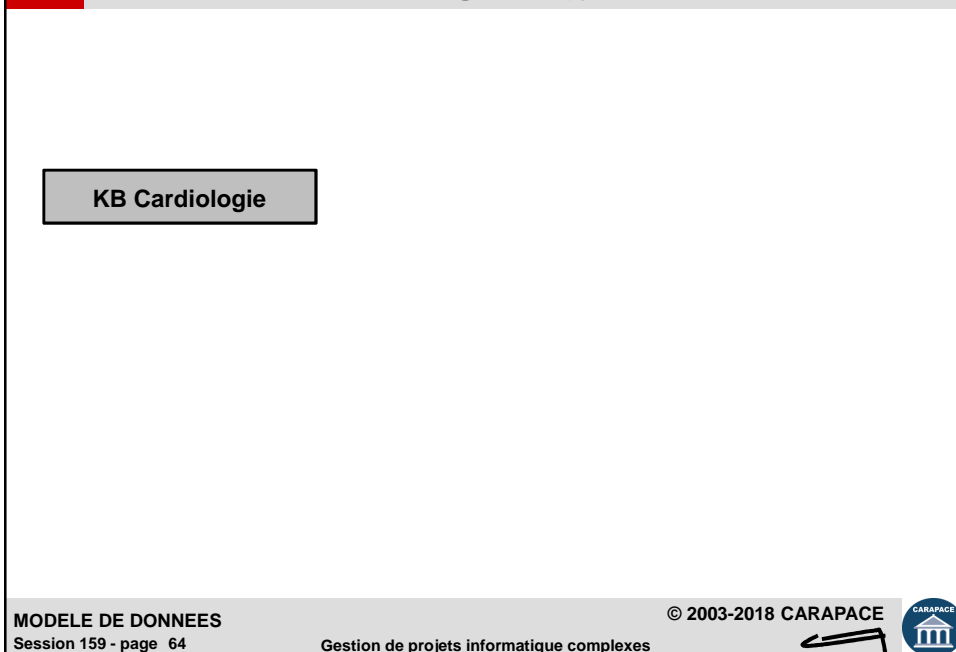
5.2

Intégrité par les rôles et attributs



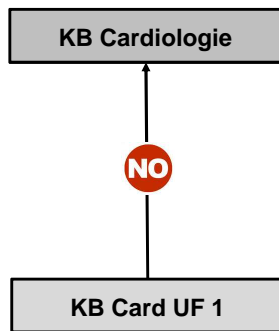
5.3

Intégrité par les structures



5.3

Intégrité par les structures



MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 65

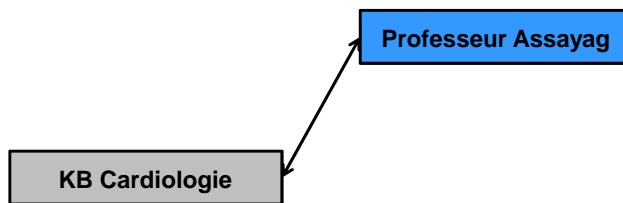
Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



5.3

Intégrité par les structures



MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 66

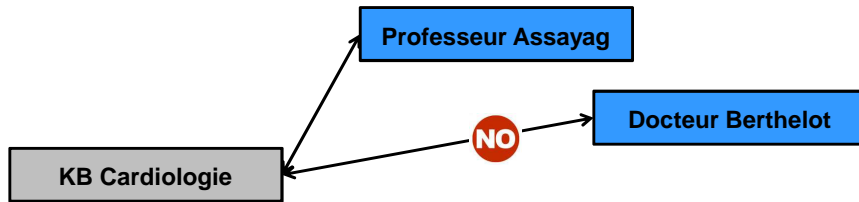
Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



5.3

Intégrité par les structures



MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 67

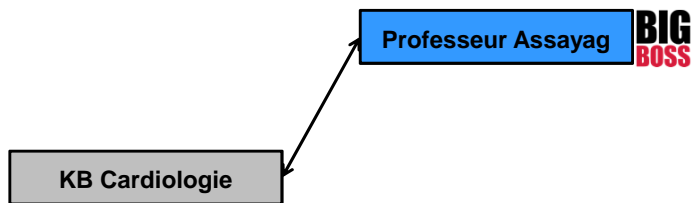
Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



5.3

Intégrité par les structures



MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 68

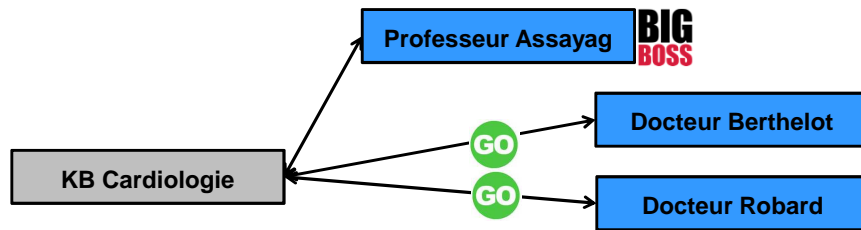
Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



5.3

Intégrité par les structures



MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 769

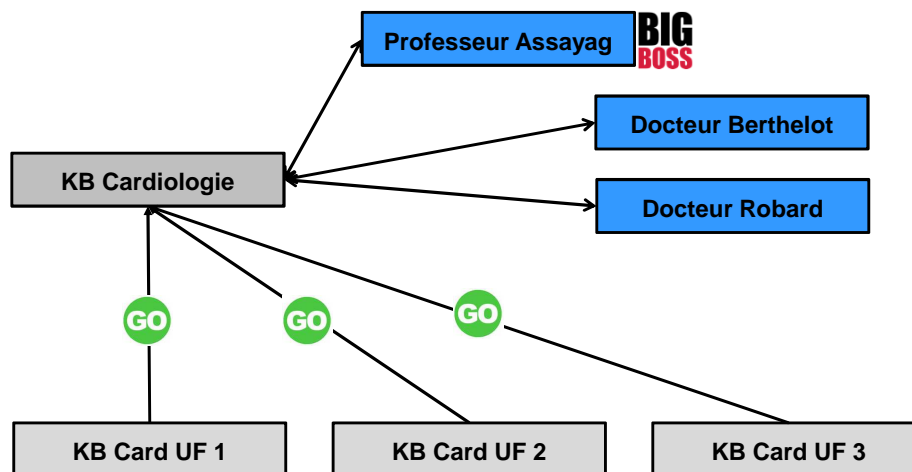
Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



5.3

Intégrité par les structures



MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 70

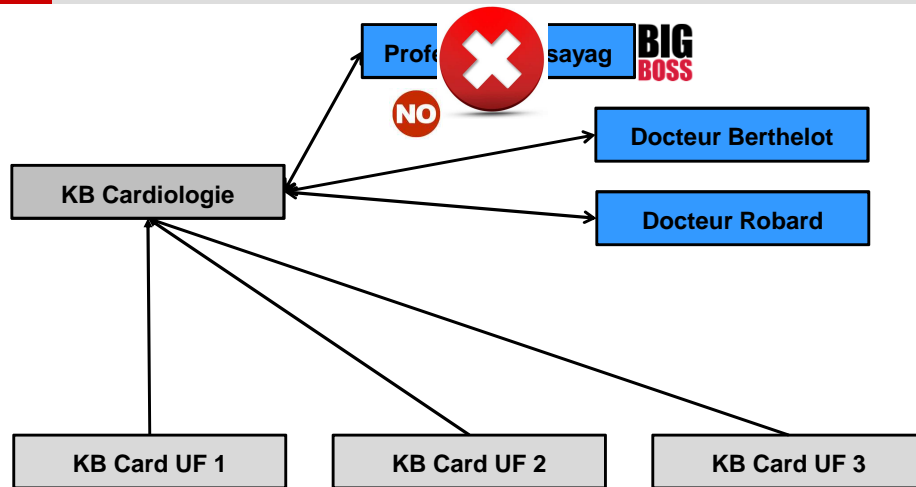
Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



5.3

Intégrité par les structures



MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 71

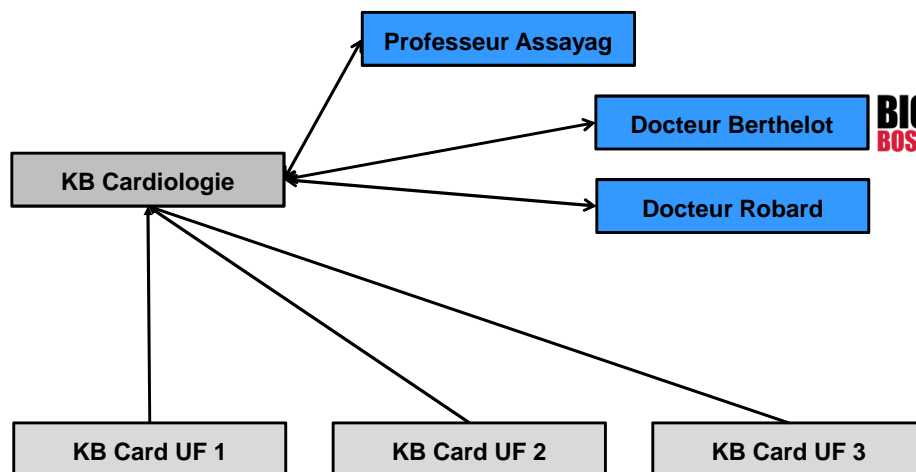
Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



5.3

Intégrité par les structures



MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 72

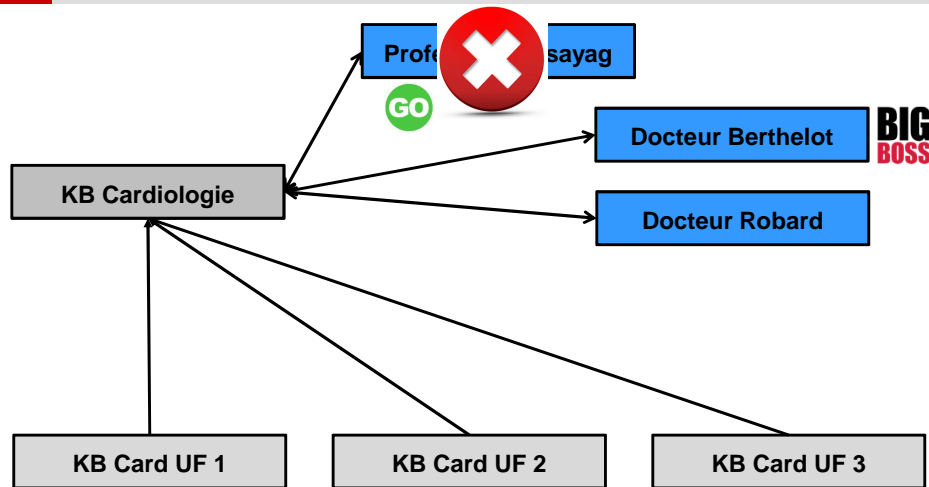
Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



5.3

Intégrité par les structures



MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 73

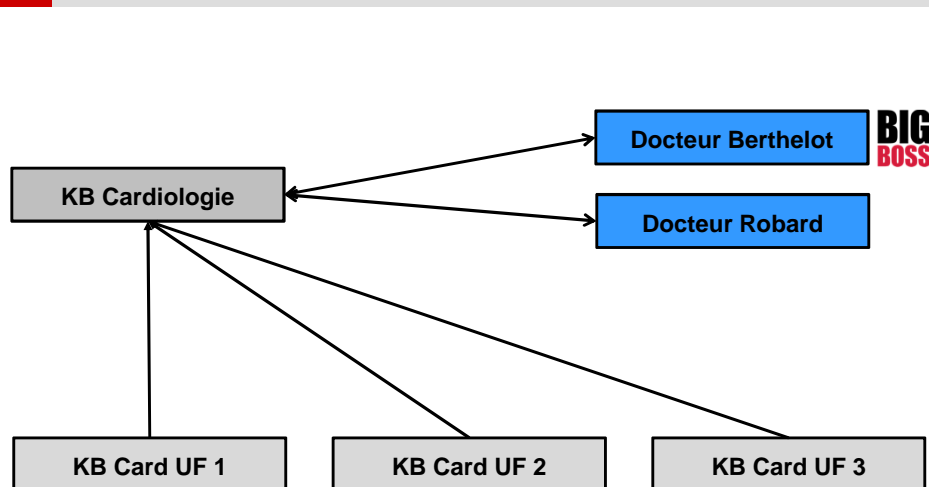
© 2003-2018 CARAPACE



Gestion de projets informatique complexes

5.3

Intégrité par les structures



MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 74

© 2003-2018 CARAPACE



Gestion de projets informatique complexes

5.4

Intégrité par les Checks de Données

- Dans l'industrie du logiciel, le modèle de qualité CUPRIMD, défini par IBM, est généralement considéré comme une référence
 - C = Capacity
 - U = Usability
 - P = Performance
 - R = Reliability
 - I = Installability
 - M = Maintainability
 - D = Documentation

5.4

Intégrité par les Checks de Données

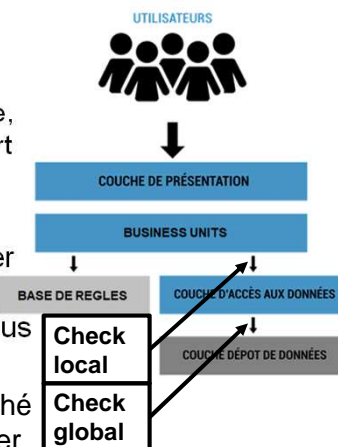
- Dans cet ensemble, la fiabilité (Reliability) est une qualité majeure
- La fiabilité concerne bien entendu le code de l'application.
 - L'objectif est de viser un MTBF important : 200 heures par exemple.
 - Et dans ce domaine, la qualité de l'architecture de composant est fondamentale
- Mais la fiabilité touche également les données
 - Il est certes très pénible de voir une application se planter
 - Mais il est dramatique de stocker en base des données erronées, ou de laisser un composant corrompre la database de données.

5.4 Intégrité par les Checks de Données

- Un des moyens de palier à ce risque est le mécanisme de check, pour vérifier l'intégrité d'une donnée
- Ce check peut être local
 - Un numéro de téléphone ne peut contenir que le signe + et des chiffres
 - Un numéro de sécurité sociale ne peut commencer que par 1 ou par 2
 - Ce type de check va être déclenché par un composant de dialogue au moment de la transmission à un composant de gestion d'objet

5.4 Intégrité par les Checks de Données

- Ce check peut être aussi plus global
 - Il y a cohérence entre
 - le genre, la date de naissance, le lieu de naissance d'une part
 - le numéro de sécurité social d'autre part.
 - L'infirmière ne peut pas publier un relevé des constantes du patient si elle n'a pas valué tous les paramètres
 - Ce type de check est déclenché lorsqu'on tente de sauvegarder une données en base.



5.4 Intégrité par les Checks de Données

■ Dans ce cadre :

- Il doit y avoir cohérence entre les checks locaux et le check global
- Un message d'erreur pertinent doit s'afficher une réponse pertinente pour l'utilisateur
- La méthodologie de correction de l'erreur doit pouvoir être accédée
- Et cette méthodologie doit pouvoir être exécutée

5.4 Intégrité par les Checks de Données

■ Bien entendu, en dernier recours

- Le mécanisme de Backup / Restore peut permettre de revenir sur une database saine
- Mais vous serez alors confrontés à des manques de données dans la base de données, ce qui peut être fâcheux.

■ Il vaut mieux prévenir que guérir

5.5 Intégrité par le cryptage des Données

■ Le cryptage des données

- Toutes les données stockées en base doivent être cryptées
- Toutes les données qui transitent sur le Net, doivent être cryptées
- Cela va vous conduire à identifier assez rapidement où s'exécutent chacun de vos composants
 - Nous verrons cet aspect dans la partie "Architecture Physique"



5.5 Intégrité par le cryptage des Données

■ Il existe d'autre mécanisme de sécurité :

- Résistance face au hacking et à l'injection de code : Malware, Trojan, Worm, Spyware
- Nous verrons également cet aspect dans la partie "Architecture Physique"



6

Une ou deux Bases de Données ?

- **Les différentes contraintes de votre système et en particulier de votre base de données**

- Respect du secret médical
- Performance d'accès
- Intégrité des données



- **Conduisent à devoir faire certains choix**

- Base de données relationnelle, centralisé sur un Datacenter
- Non accès au personnel administratif de l'hôpital (en dehors du Data Manager) qui n'est pas habilité au secret médical
- Nécessité de donner un accès restrictif à terminaison au chercheur : anonymisation des dossiers

6

Une ou deux Bases de Données ?

- **D'un autre côté, la base de données de l'AP-HP est une source d'information fabuleuse**

- 30 millions de patients suivis
- 100 documents en moyenne par patient
- Une évolution sur 30 années, voire plus, des pathologies et des traitements



- **Malheureusement, le format adopté pour gérer, structurer et sécuriser les informations du DMP n'est pas nécessairement le format idéal pour faire des recherches**

6

Une ou deux Bases de Données ?

- **Pourquoi ne pas envisager deux bases de données**
 - Une base de données d'édition :
 - Base de données relationnelle
 - Base de données centralisée sur un Datacenter externe à tous les hôpitaux de l'AP-HP
 - Base données ultra sécurisée, accès temps réel
 - Temps d'accès et de réponse garantis
 - Données cryptées

7

Une ou deux Bases de Données ?

- Une base de données en consultation
 - Dossiers anonymisés, documents et Streams éclatés
 - Formats de données pertinents pour faire des requêtes et de la recherche
 - Structure pouvant être de type NoSQL, sur plusieurs serveurs
 - Données non temps réel, mais remis à jour périodiquement
 - Données non cryptées
 - Accessible uniquement sur un Intranet d'un seul hôpital
- **Intérêt de cette solution**
 - Pas de contraintes sur la structure de la base de données d'édition
 - Solution qui peut être proposée plus tard
 - Possibilité de plusieurs formats de bases de donnée de consultation, en fonction des typologies de recherche
 - Accès disponible pour l'ANTS

8

Echange de Données

- **Vous serez amené à échanger les données d'un DMP avec des personnes extérieures à l'AP-HP, et non nécessairement habilitées au secret médical**
 - Un patient souhaite avoir communication de son dossier
 - Il est nécessaire de communiquer le dossier dans le cadre d'une action en justice contre l'AP-HP
 - Vous devez échanger avec le médecin traitant du patient
 - Vous devez échanger avec des hôpitaux français hors AP-HP
 - Vous devez échanger avec des hôpitaux non Européens.
- **Pas question de donner accès à votre système**
- **Il va falloir transmettre un .zip**
 - Qui pourra être transformé moyennant finance en document imprimé pour quelqu'un n'ayant pas d'ordinateur

8

Echange de Données

- **Le fichier .zip est constitué d'un certain nombre de documents**
 - Des examens
 - Des diagnostics
 - Des relevés de constantes
 - Des ordonnances
 - Des Compte Rendus d'opérations
- **Mais il doit contenir également un fichier de toutes les informations stockées dans les tables de la base.**
 - Données Sociodémographiques
 - Attributs associés à chaque nœud de l'arborescence du DMP
 - Streams
 - Relations Nœud - Documents

8

Echange de Données

■ Pour échanger de l'information structuré

- ❑ Le moyen le plus pertinent est le format XML (eXtensible Markup Language)
- ❑ Pour pouvoir lire le fichier XML il est nécessaire de lui associer un fichier qui en décrit la structure, appelé XSD (XML Schema Définition)

```
<?xml version="1.0"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">

  <xs:element name="brightstar">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element name="name" type="xs:string"/>
        <xs:element name="magnitude" type="xs:decimal"/>
        <xs:element name="distance" type="xs:integer"/>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
</xs:schema>
```

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<customer_order number="004985" date="2004-06-24">
  <lines>
    <line no="1">
      <item>Disc CD</item>
      <quantity>30</quantity>
      <price>0.95</price>
    </line>
    <line no="2">
      <item>Disc CD-RW</item>
      <quantity>20</quantity>
      <price>2.95</price>
    </line>
  </lines>
  <customer>
    <name>Technical University of Lublin</name>
    <street>Nadbystrzycka 38</street>
    <city>Lublin</city>
    <post_code>20-501</post_code>
  </customer>
  <payment>
    <card_issuer>Master Card</card_issuer>
    <card_number>1234 567890 12345</card_number>
    <expiration_date month="10" year="2005" />
  </payment>
</customer_order>
```

MODELE DE DONNEES

Session 159 - page 89

Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



8

Echange de Données

■ Bien entendu

- ❑ Le contenu du .zip sera crypté
- ❑ Et son accès sera protégé par un code secret qui sera communiqué par un moyen relativement secret, en particulier pas dans le mail contenant le .zip.
 - Ce peut être dans cet autre moyen d'échange que vous transmettez votre XSD
 - Ceci n'étant pas nécessaire si vous êtes déjà habitué à échanger avec le destinataire du fichier .zip (hôpital français ou étranger)

MODELE DE DONNEES

Session 159 - page 90

Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



8

Echange de Données

- **Dans le cas de l'échange avec un hôpital (français ou européen)**
 - Il est nécessaire d'établir une conversion entre votre XSD, et celui de l'autre hôpital
 - Il existe des outils de mapping interactif qui vous permettent d'établir cette correspondance
 - Les mêmes outils vous permettent ensuite de convertir votre fichier XML issu de votre système dans un fichier compatible avec l'autre système. Et réciproquement
 - C'est ainsi que
 - NOM devient NAME
 - LOCALITE devient CITY
 - CODE POSTAL devient ZIP CODE...

9

Modèle en V ou Dévelop. Agile ?

- **Ce n'est pas un problème d'Architecture Logique, mais d'organisation**
 - Le Modèle en V peut être caractérisé par le fait que tous les composants sont développés en parallèle, puis sont assemblés dans le cadre de l'Intégration
 - Un développement Agile est pertinent :
 - Lorsque l'équipe de développement est resserrée : c'est le cas dans le projet DMP
 - Lorsque la partie fonctionnelle a besoin d'être précisée : c'est le cas dans le projet DMP
 - La méthode Agile semblerait s'imposer



9

Modèle en V ou Dévelop. Agile ?

- **Pour le premier Sprint vous souhaitez simplement**
 - Afficher l'arborescence d'un DMP
 - Afficher un document dudit DMP
- **Problème : le composant Data-Management n'est pas prêt, et ne le sera pas durant un certain temps**
 - Ce qui n'est pas un problème en Modèle en V, tous les composants arrivant simultanément
 - Dans la réalité, le modèle Agile est facile à utiliser lorsqu'on utilise une Infrastructure stable.
 - Ce n'est hélas pas le cas dans le projet DMP



MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 93

Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



9

Modèle en V ou Dévelop. Agile ?

- **Bonne nouvelle**
 - Comme vous avez défini les APIs du composant Data-Management
 - Il est alors possible de simuler celui-ci avec un prototype basique.
 - API CONNEXION : répond toujours oui
 - API SELECTION D'UN PATIENT : renvoie toujours le même DMP
 - API ARBORESCENCE DU DMP : renvoie toujours le même contenu, défini dans un fichier en dur
 - API ENVOYER UN DOCUMENT : renvoie toujours le même document

MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 94

Gestion de projets informatique complexes

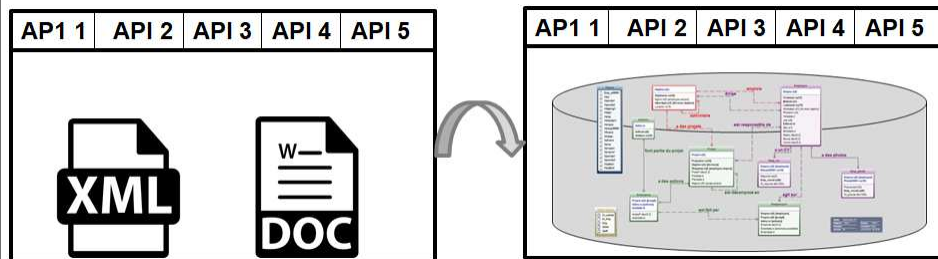
© 2003-2018 CARAPACE



9

Modèle en V ou Dévelop. Agile ?

- **Bref, avec 2 fichiers et quelques lignes de code, on peut simuler un composant.**
 - Lorsque le composant Data-Management sera finalisé, il pourra être livré et remplacera avantageusement votre prototype
 - Sans impact sur les autres composants du fait que les APIs ont été figées en fin d'Architecture Logique



- **Vive l'Architecture Logique**

MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 95

Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



10

Voir autrement, voir plus loin

- **La définition de la structure des données contenues dans la base de données sous format de XSD est généralement appelé Dictionnaire de Données.**
- **L'utilisation d'un dictionnaire de données est un outil puissant pour :**
 - Gérer les données en mémoire
 - Mapper les données de la mémoire en base et réciproquement
 - Définir des outils de check
 - Simplifier les outils de présentation
 - Et bien entendu, gérer des fichiers XML à partir des données de la base, et réciproquement

MODELE DE DONNEES
Session 159 - page 96

Gestion de projets informatique complexes

© 2003-2018 CARAPACE



- **Un outil puissant...**
 - Mais compliqué à mettre en œuvre
 - Nous n'aborderons pas cette dimension dans le projet DMP
- **Ce qu'il faut néanmoins bien comprendre**
 - La mise en place d'un Dictionnaire de Données sépare :
 - La description des données
 - La description des Règles
 - La formalisation des traitements, qui deviennent génériques
 - On est alors dans un code totalement réutilisable d'un projet à un autre
- **Un nouveau projet, c'est essentiellement la définition d'un nouveau Dictionnaire de Données et de Règles**
 - Bref, un investissement couteux au départ, mais ultra-rentable