

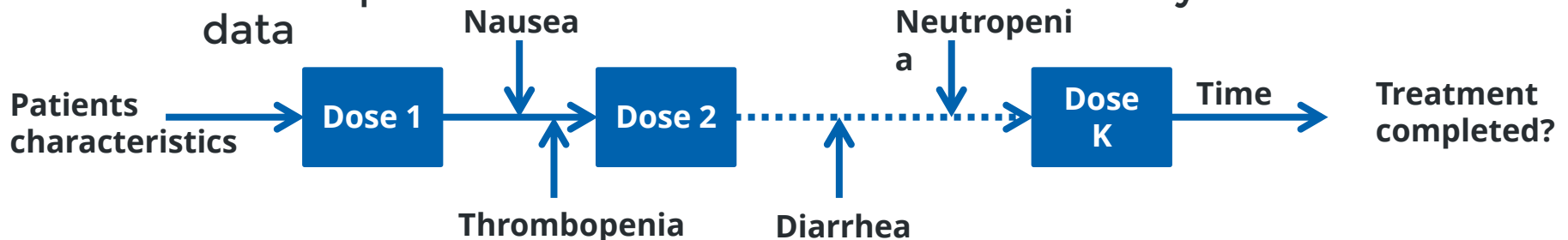
# An i2b2-based framework for dose regimen modeling in the context of cancer chemotherapy

Anne-Sophie Jannot, Eric Zapletal, Angelika Geroldinger, Sandrine Boulet, Sarah Zohar, Aziz Zaanan, Anita Burgun

AP-HP, INSERM UMR\_S 1138 ,Paris Descartes University

# Objective

- Understand the relationship between patient characteristics, chemotherapy sequence of doses and observed toxicity in real-life settings to set up personalized recommendations of sequence of treatment optimizing the probability to complete the treatment
- Need :
  - to extract these data → **clinical data warehouse**
  - to set up innovative statistical methods to analyze the data



## Data retrieval

- Patients' characteristics
- Toxicities follow-up
- Prescriptions and doses



All « good clinical practice » data needed for patient's follow-up and that should be included in EHR.

Legacy approach to extract patients' characteristics and toxicities = extraction from clinical text reports



Limited performance of natural language processing



No standardized terminology

# Electronic Health Record (EHR) structured forms items dedicated to chemotherapy (2013-)

Toxicity questionnaire variables	Item
Vomiting	0/1/2/3
Dermal	
Nausea	
Stomatitis	
Diarrhea	0/1/2/3/4
Neurological toxicity	
Alopecia	
Asthenia	
Neutropenia	0/0 (>12)/1 (<2000)/ 2 (<1500)/ 3 (<1000)/ 4 (<500)
Thrombopenia	0/1 (<150000)/ 2 (<75000)/ 3 (<50000)/ 4 (<25000)
Anemia	0 (>12)/1 (<12)/ 2 (<0)

~~FREE TEXT~~

NCI-CTCAE  
(v4.0)  
terminology



Improve  
patient  
care

## ■ Cancer chemotherapy data integration in the HEGP i2b2 CDW

- ▶ EHR structured form data integration
- ▶ Chemotherapy prescriptions integration

# EHR structured forms items

- **Structured forms have been created at HEGP in the EHR (DxCare - provided by Medasys company) since the opening of the hospital in year 2000**
  - ▶ **More than 2 000 structured forms templates have been created by clinicians and IT team**
  - ▶ **130 millions items have been filled in**
  - ▶ **618 000 distinct patients**

# EHR structured forms items

## ■ DxCare form for cancer chemotherapy (Tab 1)

**OBSERVATION MEDICALE - Compte-rendu de CHIMIO-ONCODIG**

**Cure de Chimiothérapie** | INTERCURE (Toxicités observées après la précédente cure) | EXAMEN CLINIQUE

Date

**Diagnostic**

N° Cure de Chimiothérapie

Type de traitement

Adaptation de dose

Situation

Adjuvant  
 Néoadjuvant  
 Métastatique

Ligne de traitement

Date cure précédente

Cancer

Médecin(s) référent(s)

Principaux antécédents

Autre pathologie

Traitement habituel

+  
++  
+++  
-  
?  
N  
123  
G  
D  
>>  
123

# EHR structured forms items

## ■ DxCare form for cancer chemotherapy (Tab 2)

**OBSERVATION MEDICALE - Compte-rendu de CHIMIO-ONCODIG**

Cure de Chimiothérapie **INTERCURE (Toxicités observées après la précédente cure)** EXAMEN CLINIQUE

**INTERCURE (Toxicités observées après la précédente cure)**

Toxicité  
 Aucune toxicité clinique

Vomissements  
 Durée vomissements (jours)

Nausées  
 Durée nausées (jours)

Stomatite

Diarhée (Campto++)

**Neurotox : Si >= 14j : G2 ! ; Si gêne fonctionnelle : G3 !!**

Neurotox (Oxalipatine++)  
 Nombre de jours depuis précédente cure

Si > 14 jours, motif :

Cutanée

Alopécie

Asthénie

Neutropénie (5FU bolus++)

Thrombopénie

Anémie

Autre toxicité

Durée (jours)

+  
++  
+++  
-  
?  
N  
!  
123  
G  
D  
>>  
🔍  
📄



# EHR structured forms items

## ■ DxCare form for cancer chemotherapy (Tab 3)

**OBSERVATION MEDICALE - Compte-rendu de CHIMIO-ONCODIG**

Cure de Chimiothérapie | INTERCURE (Toxicités observées après la précédente cure) | **EXAMEN CLINIQUE**

**EXAMEN CLINIQUE**

IP DMS

Poids (kg)  123 ✓

Taille (m)  123 ✓

Apyrétique

Oui  Non

PAS  123

PAD  123

Symptômes principaux-Examen clinique

Tolérance immédiate de la cure

Sortie autorisée

Oui  Non

Double du compte rendu remis au patient

Oui  Non

**EXAMENS BIOLOGIQUES (Bilan externe)**

Biologie

normale

anormale

PNN  123

Plaquettes  123

Hémoglobine  123

Bilirubine totale  123

Créatinine  123

Prochaine évaluation après cure n°  123

Commentaires

# EHR structured forms items

- **To integrate all HEGP forms in the i2b2 CDW:**
  - ▶ Reverse engineering of the EHR storage model (ORACLE database)
  - ▶ 30 identified tables relevant for the forms storage
  - ▶ i2b2 integration with Talend Data Integration ETL software suite

# EHR structured forms items

- 2 modes for fetching forms data from the i2b2 CDW
  - ▶ "Presentation axis"
  - ▶ "Semantic axis"

# EHR structured forms items (1/2)

## ■ "Presentation axis" mode

- ▶ 110 000 new i2b2 concepts matching EHR forms elements

The screenshot shows the 'i2b2 Query & Analysis Tool' interface. It features a 'Navigate Terms' tab and a 'Find Terms' search box. Below these, a list of structured forms items is displayed, each with a folder icon and a plus sign. The items are numbered and include the following descriptions:

- 10. Démographie
- 15. Sélections
- 20. Biologie
- 30. Médicaments
- 40. Diagnostics (CIM10)
- 50. Actes (CCAM)
- 60. Mouvements HEGP-CCL-VGR
- 65. Fournisseurs HEGP-CCL-VGR
- 80. Questions (DxCare)
- 1. Type Antécédents/Allergies - 2781
- 2. Type Bilans Médicaux - 540728
- 3. Type Bilans Infirmiers - 381600
- 4. Type Rééducation - 2354
- 5. Type Diététique - 4097
- 6. Type Social - 19971
- 90. Type de dossier
- 92. Comptes rendus cliniques
- 94. Comptes rendus d'examen complémentaires
- 96. Projets
- 98. Bientôt disponible
- 99. Divers

A large red arrow points from the left towards item 80, 'Questions (DxCare)'.

# EHR structured forms items (1/2)

## ■ Cancer chemotherapy form in i2b2 web client

The screenshot displays the 'i2b2 Query & Analysis Tool' interface. The main window shows a list of 80 structured form items under the heading '80. Questions (Dx/Care)'. The items are listed with their IDs and descriptions, such as '01.00 (16063) Cure de Chimiothérapie' and '01.01 (16062) Date [02/2012.03/2017] - 1150'. The interface includes navigation tabs, search options, and a 'Query Tool' panel on the right with a 'Temporal Constraint' section.

# EHR structured forms items (1/2)

## ■ Cancer chemotherapy form in i2b2 (tab 1)

Code	Description	Code	Description
32. (1034)	Compte-rendu de CHIMIO-ONCODIG	01.00 (16063)	Cure de Chimiothérapie
01.01 (16062)	Date [02/2012..03/2017] - 1150	01.02 (16064)	Date cure précédente [02/2012..03/2017] - 1060
01.03 (16065)	Diagnostic [02/2012..07/2017] - 1158	01.04 (18332)	N° Cure de Chimiothérapie [05/2012..03/2017] - 1112
01.05 (16066)	Type de traitement [02/2012..07/2017] - 1148	01.06 (16068)	Adaptation de dose [02/2012..12/2016] - 872
01.07 (16069)	Situation [02/2012..07/2017] - 1114	01.08 (16070)	Ligne de traitement [02/2012..07/2017] - 957
01.09 (16071)	Cancer [02/2012..07/2017] - 1126	01.10 (18132)	Médecin(s) référent(s). [05/2012..07/2017] - 1099
01.11 (16378)	Principaux antécédents [02/2012..07/2017] - 1005	01.12 (16379)	Autre pathologie [02/2012..07/2017] - 174
01.13 (16429)	Traitement habituel [02/2012..07/2017] - 893		

The screenshot shows the 'i2b2 Query & Analysis Tool' interface. The main content area displays a list of items under the heading '32. (1034) Compte-rendu de CHIMIO-ONCODIG'. The items are listed with their codes and descriptions, such as '01.00 (16063) Cure de Chimiothérapie', '01.01 (16062) Date [02/2012..03/2017] - 1150', etc. A red box highlights the top 13 items, which correspond to the table in the foreground. A red arrow points from the table to the screenshot, indicating the mapping between the two.

**Cure de Chimiothérapie** INTERCURE (Toxicités observées après la précédente cure) EXAMEN CLINIQUE

Date

Diagnostic

N° Cure de Chimiothérapie

Type de traitement  
zed

Adaptation de dose

Situation  
 Adjuvant  
 Néoadjuvant  
 Métastatique

Ligne de traitement

Date cure précédente

Cancer  
nbgdn

Médecin(s) référen(s).  
sz

Principaux antécédents  
zdfvscd  
cdzcvzdvc

Autre pathologie

Traitement habituel

123

+

++

+++

-

?

N

123

G

D

>>

32. (1034) Compte-rendu de CHIMIO-ONCODIG

- 01.00 (16063) \_\_\_\_\_ Cure de Chimiothérapie \_\_\_\_\_
- 01.01 (16062) Date [02/2012..03/2017] - 1150
- 01.02 (16064) Date cure précédente [02/2012..03/2017] - 1060
- 01.03 (16065) Diagnostic [02/2012..07/2017] - 1158
- 01.04 (18332) N° Cure de Chimiothérapie [05/2012..03/2017] - 1112
- 01.05 (16066) Type de traitement [02/2012..07/2017] - 1148
- 01.06 (16068) Adaptation de dose [02/2012..12/2016] - 872
- 01.07 (16069) Situation [02/2012..07/2017] - 1114
- 01.08 (16070) Ligne de traitement [02/2012..07/2017] - 957
- 01.09 (16071) Cancer [02/2012..07/2017] - 1126
- 01.10 (18132) Médecin(s) référen(s). [05/2012..07/2017] - 1099
- 01.11 (16378) Principaux antécédents [02/2012..07/2017] - 1005
- 01.12 (16379) Autre pathologie [02/2012..07/2017] - 174
- 01.13 (16429) Traitement habituel [02/2012..07/2017] - 893

1-1

# EHR structured forms items (1/2)

## ■ Cancer chemotherapy form in i2b2 (tab 2)

- 02.14 (16381) \_\_\_\_\_ INTERCURE (Toxicités observées après la précédente cure) \_\_\_\_\_
- 02.15 (18333) Toxicité [05/2012..11/2016] - 557
- 02.16 (16385) Vomissements [02/2012..03/2017] - 1057
- 02.17 (16382) Durée vomissements (jours) [03/2012..11/2016] - 182
- 02.18 (16383) Nausées [02/2012..03/2017] - 1063
- 02.19 (16384) Durée nausées (jours) [02/2012..11/2016] - 368
- 02.20 (16386) Stomatite [02/2012..03/2017] - 1050
- 02.21 (16387) Diarrhée (Camppto++) [02/2012..03/2017] - 1059
- 02.22 (16389) \_\_\_\_\_ Neurotox : Si >= 14j : G2 ! ; Si gêne fonctionnelle : G3 !! \_\_\_\_\_
- 02.23 (16388) Neurotox (Oxaliplatine++) [02/2012..03/2017] - 1028
- 02.24 (16391) Cutanée [02/2012..03/2017] - 1017
- 02.25 (16392) Alopécie [02/2012..03/2017] - 1024
- 02.26 (16393) Asthénie [02/2012..03/2017] - 1051
- 02.27 (17079) Neutropénie (5FU bolus++) [02/2012..03/2017] - 1025
- 02.28 (17080) Thrombopénie [02/2012..03/2017] - 1025
- 02.29 (17081) Anémie [02/2012..03/2017] - 1039
- 02.30 (16426) Nombre de jours depuis précédente cure [02/2012..03/2017] - 1058
- 02.31 (16399) Si > 14 jours, motif : [02/2012..01/2017] - 339
- 02.32 (16400) Autre toxicité [03/2012..11/2016] - 237
- 02.33 (16423) Durée (jours) [08/2012..10/2016] - 52

The screenshot shows the 'i2b2 Query & Analysis Tool' interface. The main window displays a list of structured form items under the heading '32. (1034) Compte-rendu de CHIMO-ONCODIG'. The items are listed with their IDs and descriptions. A red box highlights a specific subset of items, including 02.14 (16381) INTERCURE (Toxicités observées après la précédente cure) and 02.22 (16389) Neurotox : Si >= 14j : G2 ! ; Si gêne fonctionnelle : G3 !!. The interface also includes search filters, a 'Query Name' field, and a 'Query Status' section at the bottom.



## INTERCURE (Toxicités observées après la précédente cure)

Toxicité  
 Aucune toxicité clinique

Vomissements  
 Durée vomissements (jours) 123

Nausées  
 Durée nausées (jours) 123

Stomatite  
 Diarrhée (Campto++)

**Neuroto. : Si >= 14j : G2 ! ; Si gêne fonctionnelle : G3 !!**

Neurotox (Oxaliplatine++)

Nombre de jours depuis précédente cure

Si > 14 jours, motif :

Cutanée  
 Alopecie  
 Asthénie  
 Neutropénie (5FU bolus++)  
 Thrombopénie  
 Anémie  
 Autre toxicité  
 Durée (jours) 123

- 02.14 (16381) INTERCURE (Toxicités observées après la précédente cure)
- 02.15 (16383) Toxicité [05/2012..11/2016] - 557
- 02.16 (16385) Vomissements [02/2012..03/2017] - 1057
- 02.17 (16382) Durée vomissements (jours) [08/2012..12/2016] - 182
- 02.18 (16383) Nausées [02/2012..03/2017] - 1063
- 02.19 (16384) Durée nausées (jours) [02/2012..11/2016] - 368
- 02.20 (16386) Stomatite [02/2012..03/2017] - 1050
- 02.21 (16387) Diarrhée (Campto++) [02/2012..03/2017] - 1059
- 02.22 (16389) Neuroto. : Si >= 14j : G2 ! ; Si gêne fonctionnelle : G3 !!
- 02.23 (16388) Neurotox (Oxaliplatine++) [02/2012..03/2017] - 1028
- 02.24 (16391) Cutanée [02/2012..03/2017] - 1017
- 02.25 (16392) Alopecie [02/2012..03/2017] - 1024
- 02.26 (16393) Asthénie [02/2012..03/2017] - 1051
- 02.27 (17079) Neutropénie (5FU bolus++) [02/2012..03/2017] - 1025
- 02.28 (17080) Thrombopénie [02/2012..03/2017] - 1025
- 02.29 (17081) Anémie [02/2012..03/2017] - 1039
- 02.30 (16426) Nombre de jours depuis précédente cure [02/2012..03/2017] - 1058
- 02.31 (16399) Si > 14 jours, motif : [02/2012..01/2017] - 339
- 02.32 (16400) Autre toxicité [03/2012..11/2016] - 237
- 02.33 (16423) Durée (jours) [08/2012..10/2016] - 52

# EHR structured forms items (1/2)

## ■ Cancer chemotherapy form in i2b2 (tab 3)

- 03.34 (16401) \_\_\_\_\_ EXAMEN CLINIQUE \_\_\_\_\_
- 03.35 (16402) IP OMS [02/2012..03/2017] - 1135
- 03.36 (16403) Poids (kg) [02/2012..07/2017] - 1159
- 03.37 (16404) Taille (m) [02/2012..07/2017] - 1056
- 03.38 (27852) Apyrétique [11/2013..03/2017] - 939
- 03.39 (16406) PAS [03/2012..11/2016] - 668
- 03.40 (16407) PAD [03/2012..11/2016] - 667
- 03.41 (16409) Symptômes principaux-Examen clinique [02/2012..07/2017] - 1124
- 03.42 (16410) \_\_\_\_\_ EXAMENS BIOLOGIQUES (Bilan externe) \_\_\_\_\_
- 03.43 (16411) Biologie [02/2012..03/2017] - 1050
- 03.44 (30624) PNN [06/2014..03/2017] - 808
- 03.45 (16413) Plaquettes [02/2012..03/2017] - 1136
- 03.46 (16417) Hémoglobine [02/2012..03/2017] - 1138
- 03.47 (16418) Bilirubine totale [02/2012..03/2017] - 1113
- 03.48 (16419) Créatinine [02/2012..03/2017] - 1129
- 03.49 (16424) \_\_\_\_\_
- 03.50 (16425) Tolérance immédiate de la cure [03/2012..11/2016] - 872
- 03.51 (16420) Prochaine évaluation après cure n° [02/2012..12/2016] - 992
- 03.52 (16421) Sortie autorisée [02/2012..12/2016] - 1050
- 03.53 (16422) Commentaires [02/2012..07/2017] - 1167
- 03.54 (27854) Double du compte rendu remis au patient [11/2013..12/2016] - 845

The screenshot shows the 'i2b2 Query & Analysis Tool' interface. The main window displays a list of 80 structured form items under the heading 'Compte-rendu de CHIMO-ONCODIG'. The items are listed with their IDs and descriptions, such as '01.00 (16063) Cure de Chimiothérapie' and '03.34 (16401) \_\_\_\_\_ EXAMEN CLINIQUE \_\_\_\_\_'. A red box highlights a section of the list, and a red arrow points from the list on the left to this highlighted section in the screenshot.

## EXAMEN CLINIQUE

IPOMS

Poids (kg) 85 123 ✓

Taille (m) 1.8 123 ✓

Apprétique

Oui  Non

PAS 123

PAD 123

Symptômes principaux-Examen clinique

## EXAMENS BIOLOGIQUES (Bilan externe)

Biologie

normale  
 anormale

PNN 123

Plaquettes 123

Hémoglobine 123

Bilirubine totale 123

Créatinine 123

Tolérance immédiate de la cure

Prochaine évaluation après cure n°

Commentaires

- 03.34 (16401) EXAMEN CLINIQUE
- 03.35 (16402) IP OMS [02/2012..03/2017] - 1135
- 03.36 (16403) Poids (kg) [02/2012..07/2017] - 1259
- 03.37 (16404) Taille (m) [02/2012..07/2017] - 1056
- 03.38 (27852) Apprétique [11/2013..03/2017] - 939
- 03.39 (16406) PAS [03/2012..11/2016] - 668
- 03.40 (16407) PAD [03/2012..11/2016] - 667
- 03.41 (16409) Symptômes principaux-Examen clinique [02/2012..07/2017] - 1124
- 03.42 (16410) EXAMENS BIOLOGIQUES (Bilan externe)
- 03.43 (16411) Biologie [02/2012..03/2017] - 1050
- 03.44 (30624) PNN [06/2014..03/2017] - 808
- 03.45 (16413) Plaquettes [02/2012..03/2017] - 1136
- 03.46 (16417) Hémoglobine [02/2012..03/2017] - 1138
- 03.47 (16418) Bilirubine totale [02/2012..03/2017] - 1113
- 03.48 (16419) Créatinine [02/2012..03/2017] - 1129
- 03.49 (16424)
- 03.50 (16425) Tolérance immédiate de la cure [03/2012..11/2016] - 872
- 03.51 (16420) Prochaine évaluation après cure n° [02/2012..12/2016] - 992
- 03.52 (16421) Sortie autorisée [02/2012..12/2016] - 1050
- 03.53 (16422) Commentaires [02/2012..07/2017] - 1167
- 03.54 (27854) Double du compte rendu remis au patient [11/2013..12/2016] - 845

# EHR structured forms items (2/2)

## ■ "Semantic axis" mode

- ▶ 14 000 i2b2 concepts matching EHR internal concepts used to index users data

The screenshot shows the 'i2b2 Query & Analysis Tool' interface. The top bar includes 'i2b2 Query & Analysis Tool' and 'WIKI Project: Base HEGP complète'. Below the bar are two tabs: 'Navigate Terms' (selected) and 'Find Terms'. The main content area displays a hierarchical tree of concepts. The tree is organized into folders, with the following visible items:

- 10. Démographie
- 15. Sélections
- 20. Biologie
- 30. Médicaments
- 40. Diagnostics (CIM10)
- 50. Actes (CCAM)
- 60. Mouvements HEGP-CCL-VGR
- 65. Fournisseurs HEGP-CCL-VGR
- 80. Questions (DxCare)
- 90. Type de dossier
- 92. Comptes rendus cliniques
- 94. Comptes rendus d'examens complémentaires
- 96. Projets
- 98. Bientôt disponible
- 99. Divers
- 10. GHM (PMSI) - 335700
- 15. Type d'épisode (PMSI) - 340050
- 20. Actes (biologie)
- 30. Statut des prescriptions med.
- 80. Concepts (DxCare) - 509823
- (K1) DIAGNOSTIC/MALADIES (DM) - 451361
  - (C1090) DM\_ND\_Specialité médicale
  - (C1090) DM\_ND\_VIS\_Famille ? [04/1992..09/2017] - 20138
  - (C11574) DM\_DI\_Aspect ulcération ileon\_Endo CR (liste)
  - (C11575) DM\_DI\_Aspect ulcération caecum\_Endo CR (liste)
  - (C11576) DM\_DI\_Aspect ulcération colon droit\_Endo CR (liste)
  - (C11577) DM\_DI\_Aspect ulcération colon transverse\_Endo CR (liste)
  - (C11578) DM\_DI\_Aspect ulcération colon gauche\_Endo CR (liste)

A large red arrow points to the '80. Concepts (DxCare) - 509823' folder.

**Cure de Chimiothérapie** INTERCURE (Toxicités observées après la précédente cure) EXAMEN CLINIQUE

Date:

**Diagnostic**

N° Cure de Chimiothérapie:

Type de traitement: zed

Adaptation de dose:

Situation

Adjuvant  
 Néoadjuvant  
 Métastatique

Ligne de traitement:

Date cure précédente:

Cancer: nbgdn

Médecin(s) référen(s): sz

Principaux antécédents: zdfvscd, cdzcvzdvc

Autre patholo:

Traitement ha:

**diagnosis**

**diagnosis**

1-n

**diagnosis**

**diagnosis**

**1-n**

- (C4498) DM\_ND\_Antécédents familiaux de thromboemboliques (binaire) [01/2010..09/2017] - 1897
- (C4494) DM\_ND\_Antécédents familiaux de thromboemboliques [03/2013..09/2017]
- (C4501) DM\_ND\_Symptômes
- (C4509) DM\_ND\_Particularités cliniques tumorales
- (C4511) DM\_ND\_Classification TNM (T)
- (C4512) DM\_ND\_Classification TNM (N)
- (C4513) DM\_ND\_Classification TNM (M)
- (C4514) DM\_ND\_Co-morbidités
- (C4535) DM\_ND\_Diagnostic oncologique [06/2004..09/2017] - 4698
- (C4913) DM\_ND\_Date-heure décès
- \i2b2\99. Divers\80. Concepts (DxCare)\(K1) DIAGNOSTIC/MALADIES (DM)\(C4535) DM\_ND Diagnostic oncologique [06/2004..09/2017] - 4698
- DM\_SANS PRECISION TOPOGRAPHIQUE (ND)\(C4535) DM\_ND Diagnostic oncologique [06/2004..09/2017] - 4698
- CPT:C4535 M\_ND Maladie chronique (Score IGS II) [11/2004..09/2017] - 4776
- (C5033) AD\_ND\_Température discrétisée [10/2004..09/2017] - 6071
- (C5034) DM\_ND\_Devenir du patient [08/2004..09/2017] - 2821
- (C5134) DM\_ND\_Antécédent de cancer (binaire) [01/2010..09/2017] - 4048
- (C5135) DM\_ND\_Pathologie mettant en jeu le pronostic vital

## ■ Cancer chemotherapy data integration in the HEGP i2b2 CDW

- ▶ EHR structured form data integration

- ▶ Chemotherapy prescriptions integration

# Chemotherapy prescriptions

## ■ CHIMIO application

### ▶ Patient characteristics

- BMI
- Body surface
- Kidney function
- Scheduling
- ...

### ▶ Combination of used drugs and their respective doses

- Existing dose reduction
- ...

**Fiche d'une prescription - DEBUG**

N° d'identification: 1 N.I.P. [ ] Femme, née le [ ] ans 8 mois ?  
 Nom patient: [ ] N° Sécu. Sociale: [ ]  
 Prénom patient: [ ] Resp. médical: [ ]  
 Service: 422 ONCO HDJ (4è A) - 3064 N° Admission: [ ]

Protocole: AVASTIN 15mg/kg J1J21 - PACLITAXEL 80mg/m<sup>2</sup> J1-J8J15 Nature: Classique  
 Localisation: SEIN T2A Radiothérapie: [ ]

Inclusion: [ ] du [ ] /2014 Nb cycles prévus: [ ] Date premier cycle: [ ] /2014 Taille (cm): 1,00 Poids réel (kg): 5,00  
 N° prescription: [ ] Cycle 6 Jour 1 Surf. corp (m<sup>2</sup>): 1,52  
 Médecin: [ ] Date prévue admin. [ ] /2014 Créat. (µmol/l): 78,00 Clairance (ml/min): 62,22

Commentaire: [ ]

* Dci et Produits	T2A	Sub	Dos	* Dose prot.	* Nb	* Dose calc.	* Unité	* Réduction	* Dose pres.	* Jours adm.
Bévacizumab (AVASTIN)	-1			15,00 mg/kg	1	750,00 mg			750,00 J1	
Paclitaxel (PACLITAXEL)				80,00 mg/m <sup>2</sup>	1	121,60 mg	21.05% HEPAT		96,00 J8	
Paclitaxel (PACLITAXEL)				80,00 mg/m <sup>2</sup>	1	121,60 mg	100.00% AEG		0,00 J15	
Paclitaxel (PACLITAXEL)				80,00 mg/m <sup>2</sup>	1	121,60 mg	21.05% HEPAT		96,00 J1	
POLARAMINE 5mg INJ				5,00 mg	1	5,00 mg			5,00 J8	
POLARAMINE 5mg INJ				5,00 mg	1	5,00 mg			5,00 J15	
POLARAMINE 5mg INJ				5,00 mg	1	5,00 mg			5,00 J1	
DEXAMETHASONE PHOSPH 4mg INJ				4,00 mg	1	4,00 mg			4,00 J8	
DEXAMETHASONE PHOSPH 4mg INJ				4,00 mg	1	4,00 mg			4,00 J15	
DEXAMETHASONE PHOSPH 20mg INJ				20,00 mg	1	20,00 mg			20,00 J1	
RANITIDINE 50mg INJ				50,00 mg	1	50,00 mg			50,00 J1	
RANITIDINE 50mg INJ				50,00 mg	1	50,00 mg			50,00 J8	
RANITIDINE 50mg INJ				50,00 mg	1	50,00 mg			50,00 J15	

# Chemotherapy prescriptions

- **To integrate chemotherapy prescriptions in the i2b2 CDW:**
  - ▶ Reverse engineering of the CHIMIO storage model
  - ▶ I2b2 integration with Talend Data Integration ETL software suite
- **1.4 millions observations**
- **14 000 distinct patients**
- **1 300 new i2b2 concepts**



# Chemotherapy prescriptions

## ■ Contextual data added to column OBSERVATION\_BLOB:

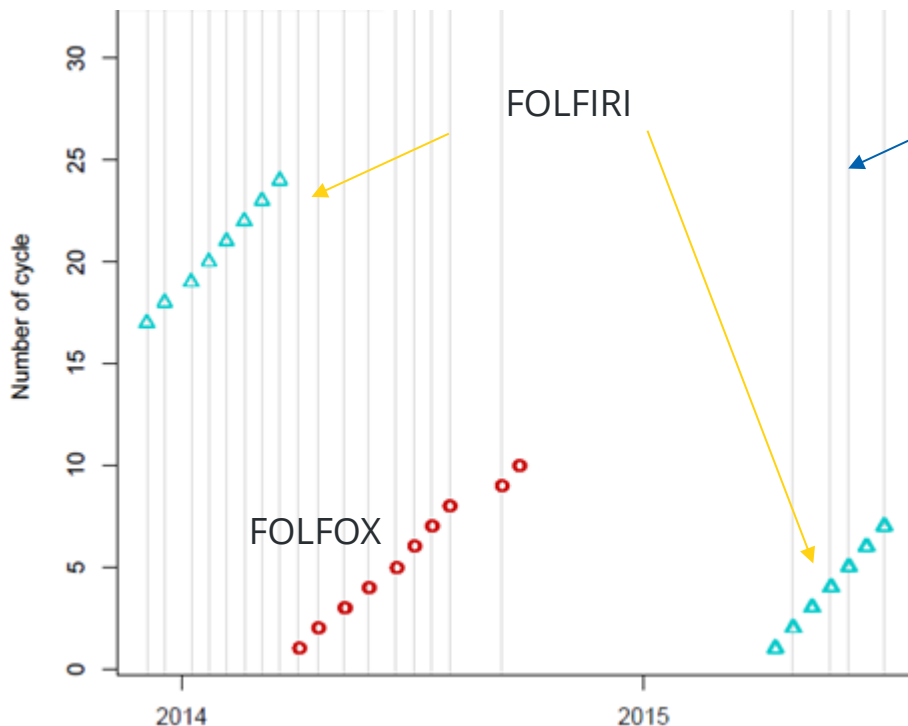
- ▶ Patient weight : 'POIDS=NN'
- ▶ Patient height : 'TAILLE=NNN'
- ▶ Creatinin dosage : 'CREAT=XXX'
- ▶ Cycle number in protocol : 'NUMCYCLE=N'
- ▶ Day number in protocol : 'NUMJOUR=N'
- ▶ Dosage reduction : 'REDUCTION=XX'
- ▶ Reason of the reduction : 'MOTIF="ZZZ"'
- ▶ Possible incident/event : 'INCIDENT="ZZZ"'
- ▶ Administration comment : 'COMMENTADM="ZZZ"'
- ▶ Name of the protocol : 'PROTOCOLE="ZZZ"'

# Easy visualization of patient's course

I2b2 datamart



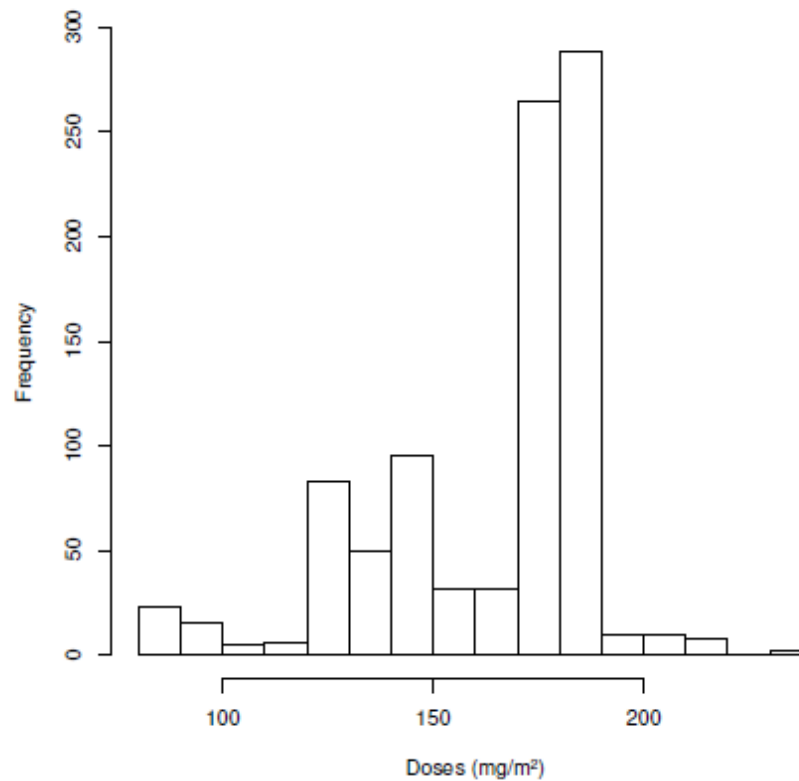
Rstudio



Structured forms available

**USE CASE: FOLFIRI chemotherapy in colorectal cancer**

# Irinotecan dose description on 925 observations (185 patients)



# Data description on 925 observations (185 patients)

Variables	NA	0	1	2	3	4
Age $\geq$ 80 years	-	854 (92)	71 (8)	-	-	-
Treatment line 3, > 3	175 (19)	681 (91)	41 (5)	28 (4)	-	-
Weight loss > 10%	-	887 (96)	38 (4)	-	-	-
WHO score	293 (32)	103 (16)	401 (63)	98 (16)	11 (2)	19 (3)
Bilirubin > 35 $\mu$ mol/L	287 (31)	635 (100)	3 (0)	-	-	-
<b>Toxicity grades</b>						
Vomiting	370 (40)	507 (91)	39 (7)	6 (1)	3 (1)	-
Nausea	342 (37)	314 (54)	213 (37)	52 (9)	4 (1)	-
Diarrhea	359 (39)	304 (54)	210 (37)	44 (8)	8 (1)	-
Asthenia	364 (39)	81 (14)	334 (60)	130 (23)	15 (3)	1 (0)
Neutropenia	450 (49)	346 (73)	89 (19)	38 (8)	2 (0)	-
Thrombopenia	456 (49)	404 (86)	61 (13)	3 (1)	1 (0)	-
Anemia	454 (49)	287 (61)	169 (36)	14 (3)	1 (0)	-

# Key messages

## ■ i2b2 CDW:

- ▶ Help to combine data for research from different applications
- ▶ Allow a better visualization of clinical course:
  - *For care*
  - *For data management quality*

## ■ Structured forms

- ▶ Renew clinical practice for better care and research
- ▶ But still a lot of missing data:
  - *Patient generated data?*
  - *Combining structured forms with text mining?*

## ■ Towards more performant models by combining expert information and EHR features → data mining techniques

# An i2b2-based framework for dose regimen modeling in the context of cancer chemotherapy

Anne-Sophie Jannot, Eric Zapletal, Angelika Geroldinger, Sandrine Boulet, Sarah Zohar, Aziz Zaanani, Anita Burgun

AP-HP, INSERM UMR\_S 1138 ,Paris Descartes University

■ Thanks for your attention !



FACULTÉ  
DE MÉDECINE



# EHR structured forms items

- In the EHR some child forms can be opened from parent forms (conditional input or shared forms)
  - ▶ We added the relationship information in the LOCATION\_CD column of the main i2b2 storage table (OBSERVATION\_FACT)
- One i2b2 observation for one form data item