

Human Factors & Usability for complex Health Information Technologies

Why is it so important?

Marie-Catherine Beuscart-Zéphir



Evalab

- Evalab: <http://evalab.univ-lille2.fr/>



- Human Factors – Innovative Technologies for healthcare
 - 1993: first studies
 - 2001: Evalab
 - 2008 Clinical Investigation Center for Innovative Technologies



Lille academic hospital



**Centre Hospitalier Régional
Universitaire de Lille**

3600 beds
All specialties
Hospital Information System

University of Lille , Faculty of Medicine



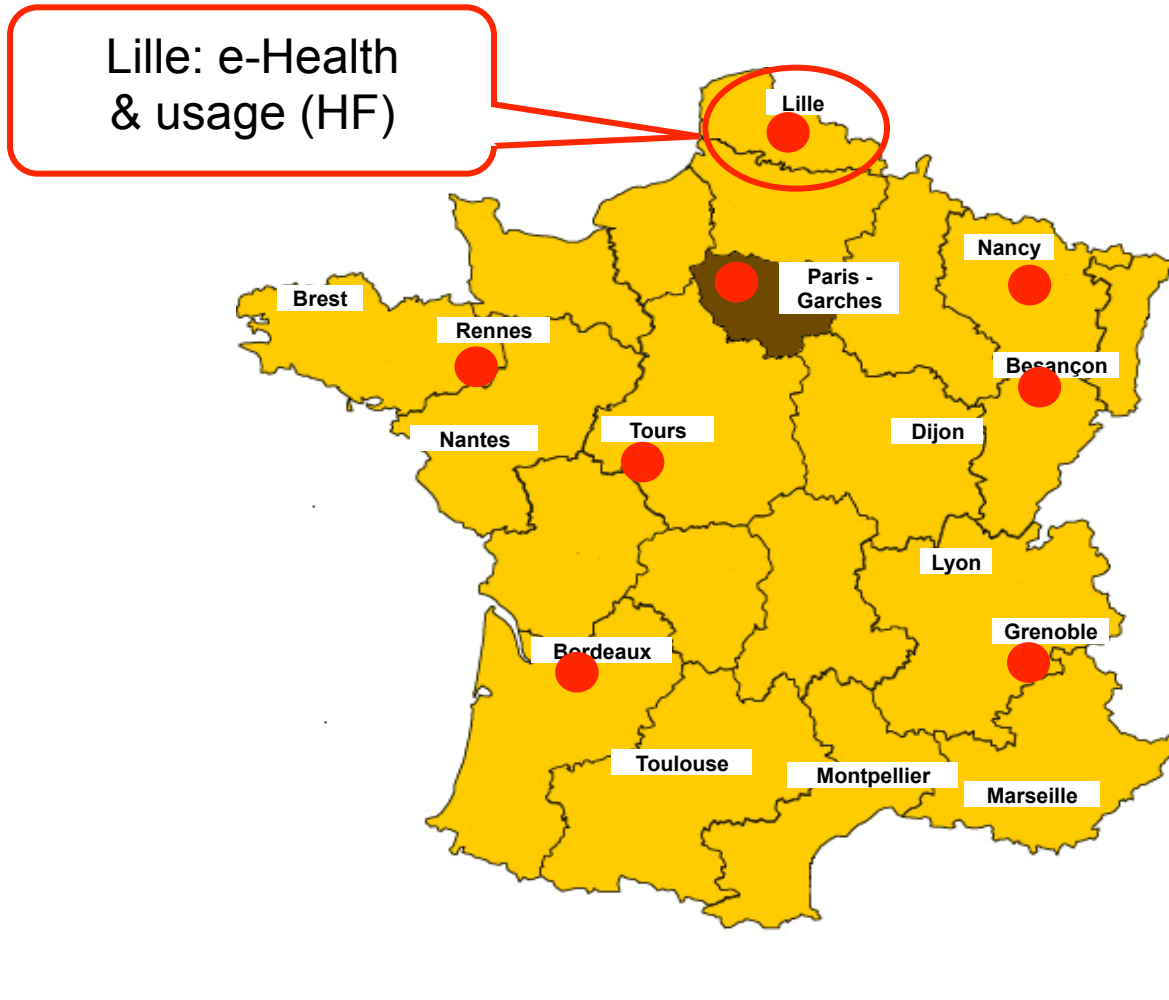
L i l l e 2
*Université du Droit
et de la Santé*

Research on Public Health, Epidemiology and Quality of care



CIC-IT network

Clinical Investigation Centers for Innovative Technologies





Lille 2006

IMIA WG (HFEHI); EFMI WG (HOFMI)

HFE HI network:

FRA, NLD, DNK, NOR, PRT, USA, CAN
and more



Aarhus 2007



Trondheim 2011



Amsterdam 2008



Sonoma 2009



Context Sensitive Health Informatics

Human & Sociotechnical approaches
pre-Medinfo Conference
2013

17-18 August 2013, Copenhagen

Outline

1. Human Factors, Usability: what are we talking about (scope, definitions)
2. WHY? Human Factors issues for Health IT ambitions
3. WHAT & HOW? The Human-centered approach to Health IT projects
4. Further Challenges of the Human Factors approach to health IT projects

Human Factors?

- “Ergonomics (or human factors) is the scientific discipline concerned with the understanding of interactions among humans and other elements of a system”*
- Ergonomists “apply **theory, principles, data and methods** to optimize human well-being and overall system performance”***and safety**.
- → Human Centered Design of work systems*
- Several domains of specialization

*International
Ergonomics
Association

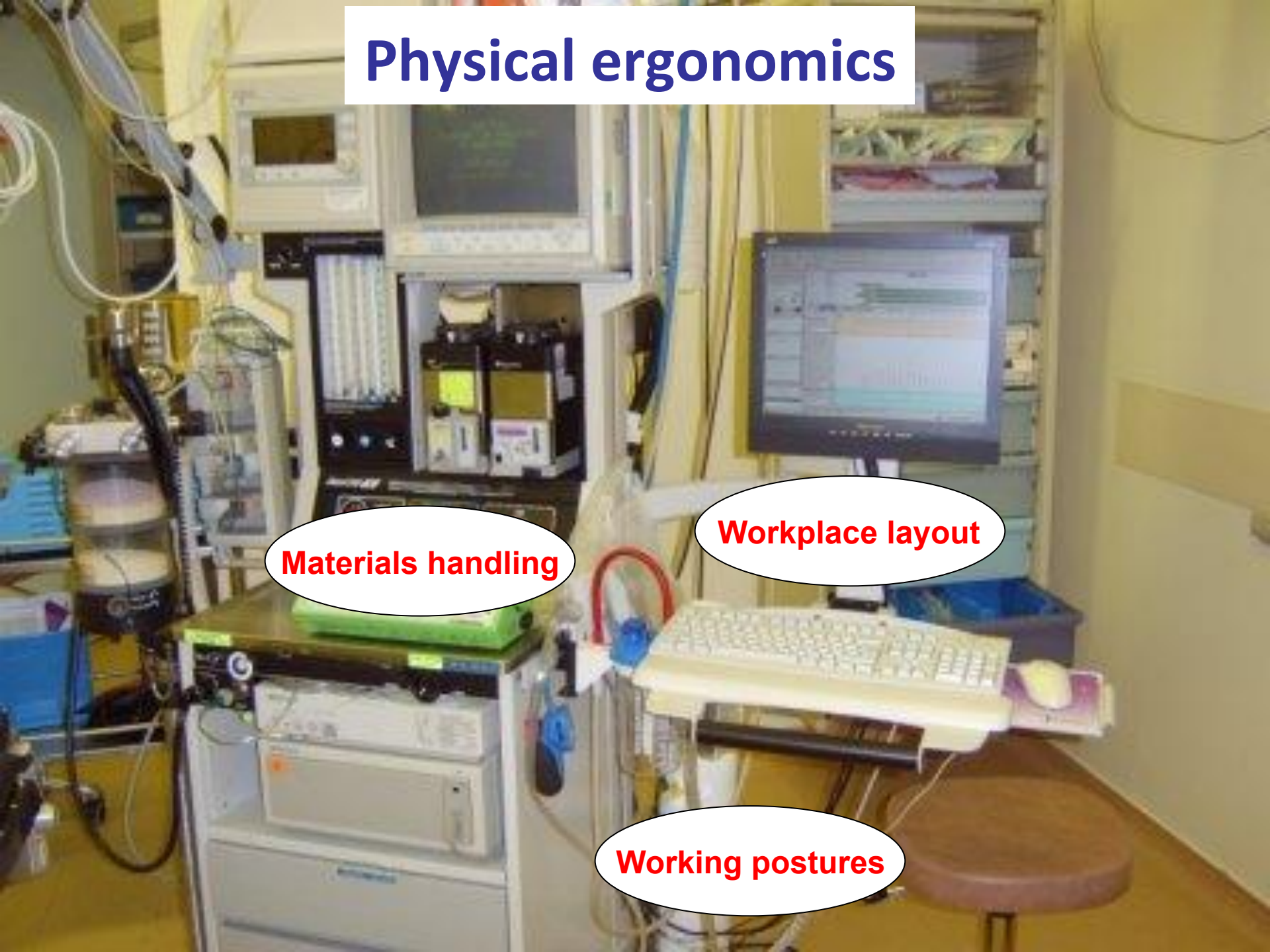


Physical ergonomics

Materials handling

Workplace layout

Working postures



Cognitive ergonomics

cooperation

mental processes

decision-making

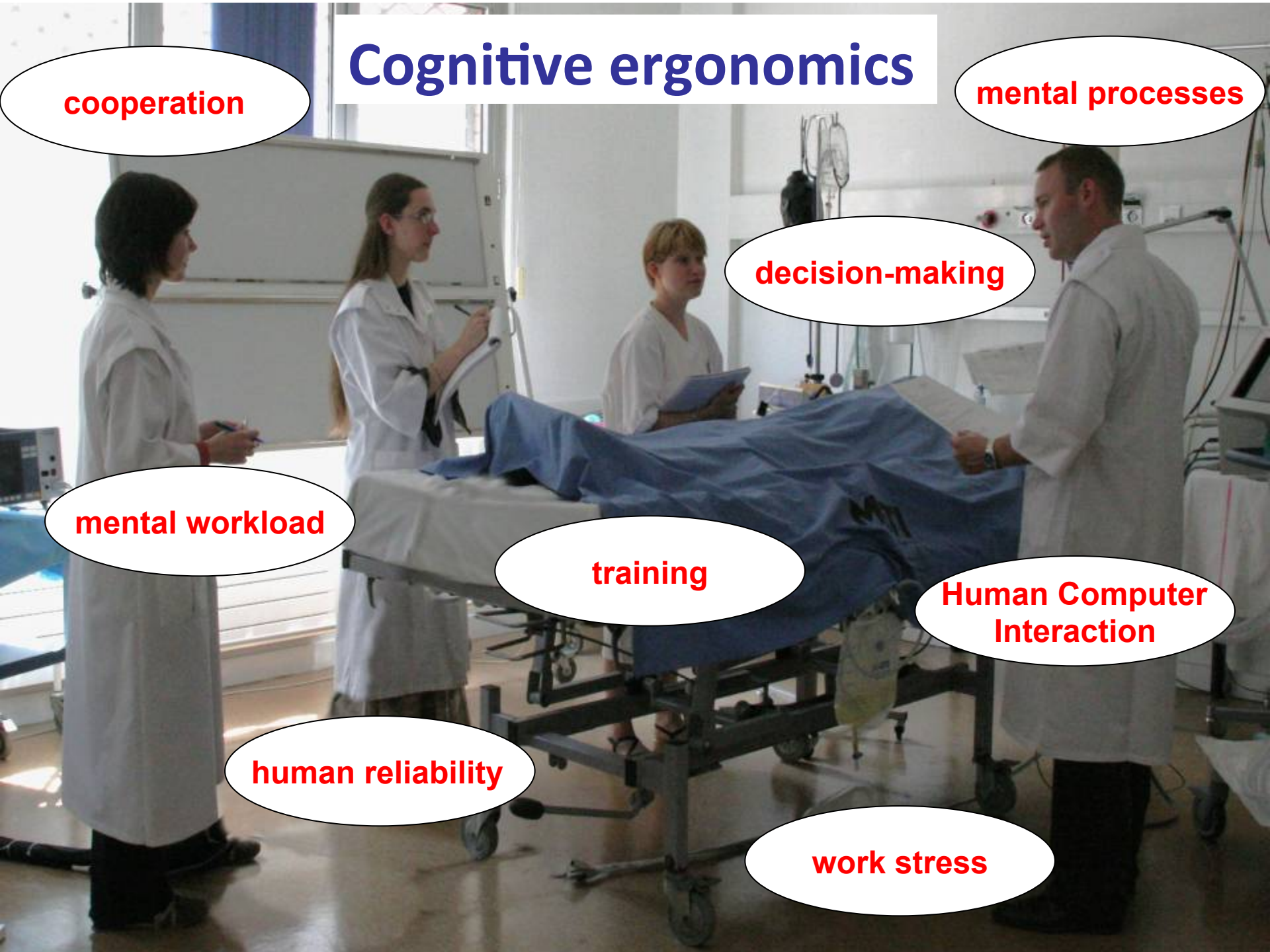
mental workload

training

Human Computer
Interaction

human reliability

work stress



Organizational ergonomics

[Accueil](#)

> [Le CHRU de Lille](#) > Organisation & Structure

....> Pôle Anesthésie - Réanimation



....> Pôle Coeur, poumons, vaisseaux



....> Pôle Femme, mère et nouveau-né



....> Pôle Médico-chirurgical



....> Pôle Psychiatrie, médecine légale et médecine en milieu pénitentiaire



....> Pôle Rééducation, réadaptation et soins de suite



....> Pôle Spécialités médicales et gériatrie



Organizational structures

....> Pôle Biologie, pathologie, génétique



....> Pôle Enfant



....> Pôle Imagerie, médecine nucléaire et explorations fonctionnelles



....> Pôle Neurosciences et appareil locomoteur



....> Pôle Réanimation



....> Pôle Santé publique, pharmacologie et pharmacie



....> Pôle Spécialités médico-chirurgicales



Policies

Optimization of Socio-technical systems

HF focus on the tool

Usability



Usability



- **Usability is the "the extent to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use"**

(International Standard Organization: ISO 9241)

- **effectiveness: accuracy and completeness**
 - **efficiency: resources expended / accuracy and completeness**
 - **satisfaction: comfort and acceptability of the product**
- **A measurable dimension of the product**

Human Factors & Usability for health IT projects?

- **(Re-) Design of health IT**
 - Usability
 - Cognitive ergonomics
- **Implementation of health IT**
 - Organizational ergonomics

In sum

Human factors issues for Health IT ambitions

Particular characteristics of Healthcare Work Systems

Healthcare work

- Collect / retrieve, process, analyze medical **information** on the patient
- Make a decision (diagnosis, care plan)
- Carry out, adapt the care plan (surveillance)
- Collaborative and cooperative



**Health INFORMATION Technologies:
the ultimate tool for better healthcare work!**

HF issues for IT solutions

- **COLLABORATIVE,
COOPERATIVE**

- Health IT as support to collaborative and cooperative work?*

HF issue
1 to 1 → IT as a team partner

*Pelayo, S., Beuscart-Zéphir, M.C. (2010). Organizational considerations for the implementation of a computerized physician order entry. Stud Health Technol Inform., 157, 112-117.

*Beuscart-Zéphir MC, Pelayo S, Anceaux F, Maxwell D, Guerlinger S. (2006) Cognitive analysis of physicians and nurses cooperation in the medication ordering and administration process. Int J Med Inform 2006 Jul 5

*Beuscart-Zéphir MC, Pelayo S, Anceaux F, Meaux JJ, Degroisse M, Degoulet P. (2005) Impact of CPOE on doctor-nurse cooperation for the medication ordering and administration process. Int J Med Inform 2005 Aug;74(7-8):629-41

HF issues for IT solutions

- COLLABORATIVE,
COOPERATIVE

- **DISTRIBUTED TASKS &
CONTROL**

- Health IT as support to collaborative and cooperative work?

- Health IT as an actor performing tasks and control?

HF issue
(Rigid) controller → IT as a clinician's partner

*Marcilly R., Leroy N., Luyckx M., Pelayo S., Riccioli, C. & Beuscart-Zéphir M.-C. (2011). Medication related Computer Decision Support System (CDSS): make it a clinicians' partner! Studies in Health Technology and Informatics. 166:84-94.

HF issues for IT solutions

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• COLLABORATIVE, COOPERATIVE• DISTRIBUTED TASKS & CONTROL• Not too SAFE | <ul style="list-style-type: none">• Health IT as support to collaborative and cooperative work?• Health IT as an actor performing tasks and control?• IT as safety champion?
Technology induced errors? |
|--|---|

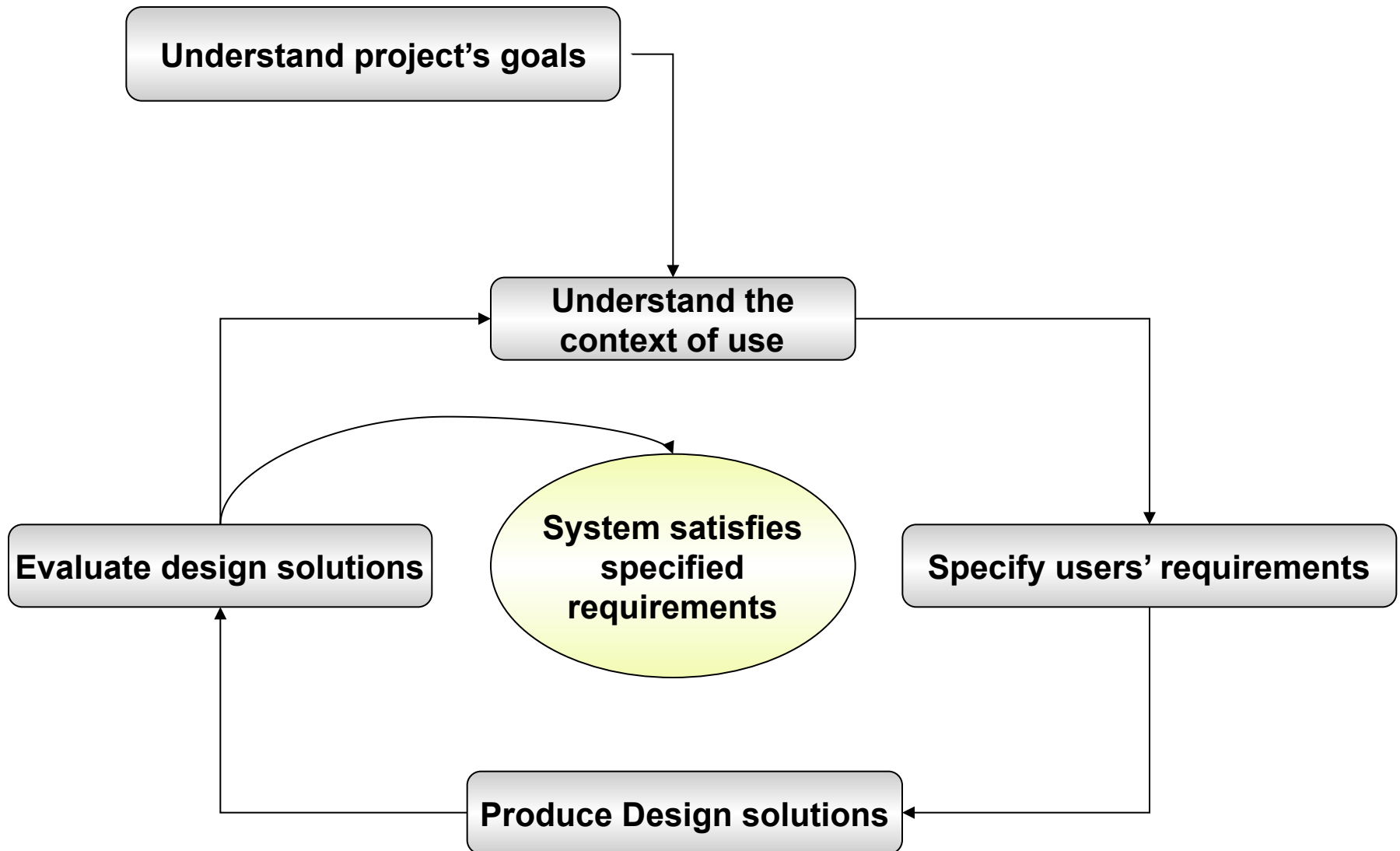
**HF issue
Usability!**

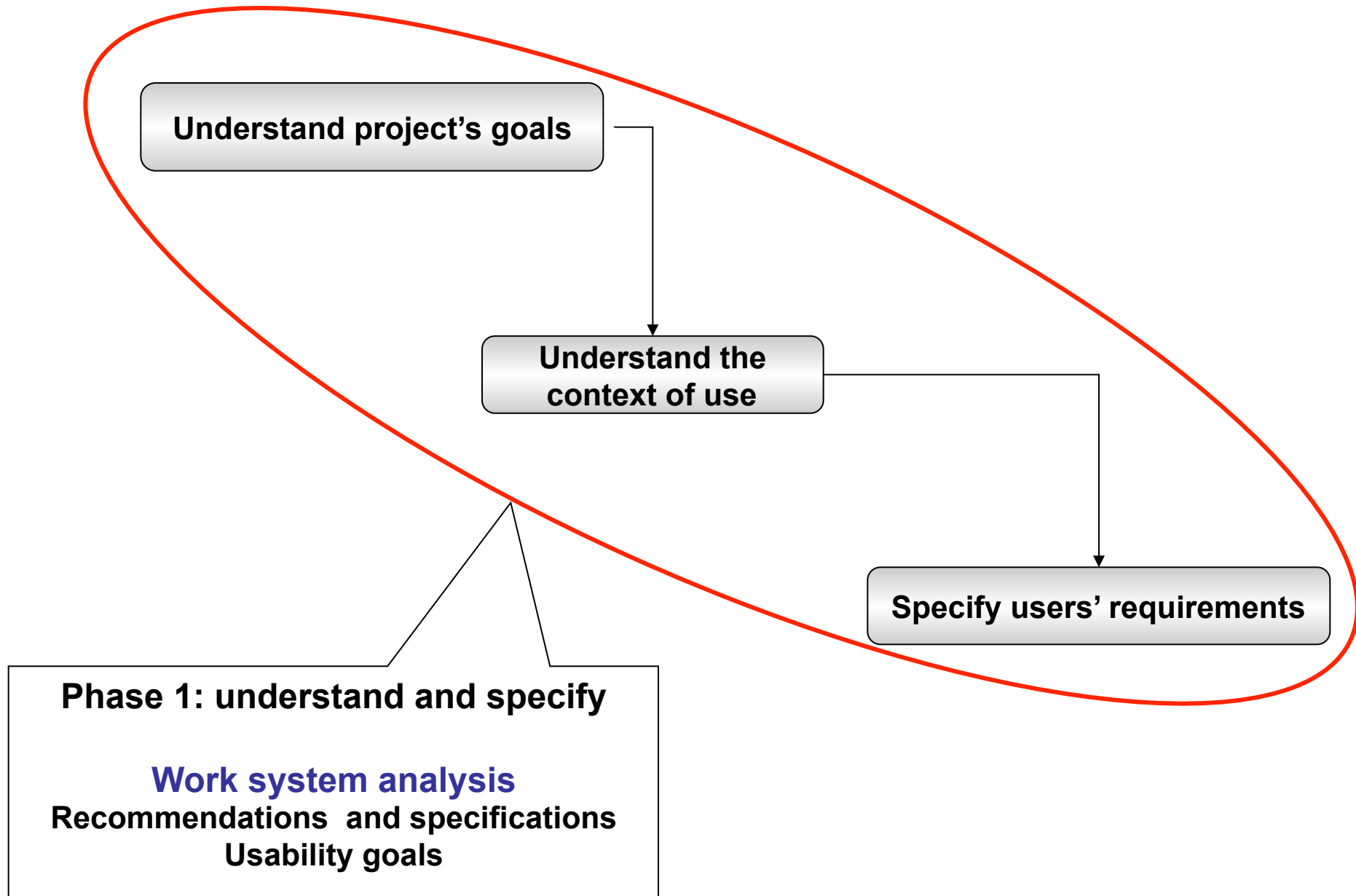
Human Factors & Usability challenges for health IT solutions?

- **IT as a clinicians' partner**
- **IT as a team player**
- **Usability!**

In sum

Applying Human Factors and Usability to Health IT projects





Phase 2: evaluate and optimize

Iterative usability evaluations

Evaluate design solutions

System satisfies
specified
requirements

Produce Design solutions

« Understand the context of use »

Analysis of the work system

Understand , describe, model the current work system

Methods for work system analysis*

Data collection	Data analysis
Interviews: opportunistic, structured, semi structured	Coding scheme, protocol analysis, grounded theory,
Observations: naturalistic, ethnographic, structured observation (grid), time-stamped field notes, time and motion studies behaviors, verbalizations, incidents	Coding scheme cognitive pathways, communications, deviations from standard procedures Qualitative and quantitative analysis
Documents review, log files analysis, electronic documentation analysis	Coding scheme, models, patterns of usage
Cognitive Task Analysis, Hierarchical tasks Analysis	Diagrams, models
Questionnaires	Content and Statistical analysis
ETC	

*Beuscart-Zéphir M.C., Elkin P., Pelayo S., Beuscart R., The Human Factors Engineering approach to biomedical informatics projects: state of the art, results, benefits and challenges, Methods of Information in Medicine, IMIA Yearbook of Medical Informatics special issue, 2007, pp.159-177

Example of work system analysis

IT project in anesthesia

- *Beuscart-Zephir MC, Anceaux F, Crinquette V, Renard JM. (2001) Integrating users' activity modeling in the design and assessment of hospital electronic patient records: the example of anesthesia. Int J Med Inform 2001 Dec;64(2-3):157-71.**
- *Beuscart-Zephir MC, Anceaux F, Menu H, Guerlinger S, Watbled L, Evrard F. (2005) User-centred, multidimensional assessment method of Clinical Information Systems: a case-study in anaesthesiology. Int J Med Inform 2005 Mar;74(2-4):179-89**
- Marciniak B., Marcilly R., Aldegheri J. & Anceaux F. (2009). Impact of the Expertise on the Gathering of Information Contained in the Anesthetic File. /Proceedings of the 2009 Annual Meeting of the American Society of Anesthesiologists/, New Orleans, LA.**

Work system analysis

Introduction

Definitions

WHY? HF issues

HOW? Applying HF & usability

Understand the project

ANESTHESIE-REANIMATION CHIRURGICALE - CHRU LILLE

DOSSIER D'ANESTHESIE

IDENTIFICATION

NOM #pouse PRENOM	AGE POIDS TAILLE PATHOLOGIE - INTERVENTION PREVUE	SERVICE CHIRURGIE DATE D'INTERVENTION	CHAMBRE
N° D'ENTREE			

CONSULTATION D'ANESTHESIE

CONSULTANT

DATE

ANESTHESICENTS (type, ancienneté)

MEDICALEUX

CHIRURGIQUAUX

CLINIQUE

PARACLINIQUE

RESPIRATOIRE

SF

Auscultation:

OR

Na

GR

K

Hb

Cl

Ht

Prot

Plaqt

Urine

CARDIOVASCULAIRE

SF

DYSYPNEE Stade NYHA 1 +

TA habituelle

Auscultation

Etat veineux

TP

Ca

TCA

Phos

TS

Qty

ECG

Digestive - Nutritionnelle

Endocrinienne

Génito - Urinaire

Neurologique

Radio Thorax

Autres examens

ANESTHESIOGES

ALLERGIES

(anaphylaxie)

TRANSFUSIONNELS - HEMORRAGIQUES

TRAITEMENTS (S) ACTUEL(S)

Examen local (ALR)

INTUBATION

Etat dentaire

(Prothèses)

Technique à prévoir

Remarques

SCORE

1

2

3

MALLAMPT

NORMALE

COMBLEE

BLOQUEE

MOBILITE VERTEBRALE

NORMALE

OUI

BLOQUEE

PNEUMIE PNEUMOTORAX

NON

OUI

BLOQUEE

PROFIL DE PAINET

NORMALE

OUI

BLOQUEE

DYSPOREE DE SOUCTION

NORMALE

OUI

BLOQUEE

TOTAL
(Scale 7)

Score ASA²

Risque septique³

VISITE PRE-OPERATOIRE

Information donnée:

Groupe sanguin:

Nb. détér.

A jeun à heures

Agglutinines:

PREMEDICATION

Commande

de produits sanguins:

1- NYHA 1 : Sténose aortique > aortocoronaire 1 sténose aorte (aortique)
 2- Sténose aortique > aortocoronaire 2 sténose aorte (aortique)
 3- Sténose aortique > aortocoronaire 3 sténose aorte (aortique)
 4- Sténose aortique > aortocoronaire 4 sténose aorte (aortique)

5- ASA 1 : pas de distraction opératoire
 2- ASA 2 : altération modérée d'un grand fonction
 3- ASA 3 : altération sévère d'un grand fonction sans incapacité
 4- ASA 4 : altération sévère d'un grand fonction avec incapacité
 5- ASA 5 : altération sévère d'un grand fonction avec incapacité
 6- ASA 6 : altération sévère d'un grand fonction avec incapacité
 7- ASA 7 : altération sévère d'un grand fonction avec incapacité
 8- ASA 8 : altération sévère d'un grand fonction avec incapacité
 9- ASA 9 : altération sévère d'un grand fonction avec incapacité
 10- ASA 10 : altération sévère d'un grand fonction avec incapacité
 11- ASA 11 : altération sévère d'un grand fonction avec incapacité
 12- ASA 12 : altération sévère d'un grand fonction avec incapacité
 13- ASA 13 : altération sévère d'un grand fonction avec incapacité
 14- ASA 14 : altération sévère d'un grand fonction avec incapacité
 15- ASA 15 : altération sévère d'un grand fonction avec incapacité
 16- ASA 16 : altération sévère d'un grand fonction avec incapacité
 17- ASA 17 : altération sévère d'un grand fonction avec incapacité
 18- ASA 18 : altération sévère d'un grand fonction avec incapacité
 19- ASA 19 : altération sévère d'un grand fonction avec incapacité
 20- ASA 20 : altération sévère d'un grand fonction avec incapacité
 21- ASA 21 : altération sévère d'un grand fonction avec incapacité
 22- ASA 22 : altération sévère d'un grand fonction avec incapacité
 23- ASA 23 : altération sévère d'un grand fonction avec incapacité
 24- ASA 24 : altération sévère d'un grand fonction avec incapacité
 25- ASA 25 : altération sévère d'un grand fonction avec incapacité
 26- ASA 26 : altération sévère d'un grand fonction avec incapacité
 27- ASA 27 : altération sévère d'un grand fonction avec incapacité
 28- ASA 28 : altération sévère d'un grand fonction avec incapacité
 29- ASA 29 : altération sévère d'un grand fonction avec incapacité
 30- ASA 30 : altération sév



KALUZ / Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille [SQL] IV Choynet [ERB]

KALUZ Patient Gestion Documenter Modifier Rapports Administration ?

Choynet, Violaine

N° 000039

III Consultation pré-anesthésique

[Antécédents/Clinique] Données d'anesthésie Visite Pré-opératoire

Identification

Nom	Choynet
Non épouse	Violaine
Patrons	
Né(e) le	03.04.2001

Taille	161 cm	Anesthésiste	RUE	VILETTE Bernard Dr
Poids	52 kg	Chirurgien	CHE	O'HEALLIER Dr
		Chi le	13.04.2001	

MOTIF:

Amygdalolectomie

Antécédents

Médicaux Historique

? N

Chirurgicaux

? N

Anesthésiques

? N

Allergies

? N

Transfusionnels Hémostatiques

? N

Clinique

Respiratoire

SF

? N

Auscultation Normale ? N

Cardiovasculaire

SF

? N

Auscultation Normale ? N

Dyspnée Stade NYHA 1 TA habituelle 130/80

Etat veineux RAS ? N

Autres appareils RAS ? N

Traitement(s) actuel(s)

? N

Intubation

!

☒ Tabac ☒ Alcool

120 paquet(s) / an

☒ Grossesse

24 semaines Nombre 2

Mardi 4. Août 2001
12:11:54

Computerization of the anesthesia consultation record

Documented by the physician during the anesthesia consultation (clinical interview, clinical exam)

DOSSIER D'ANESTHESIE

IDENTIFICATION

NOM
épouse
PRENOM
Demographics
N° D'ENTREE

AGE
POIDS
TAILLE
DATE D'INTERVENTION
PATHOLOGIE - INTERVENTION PREVUE

SERVICE
CHIRURGIE

CHAMBRE

surgery

CONSULTATION D'ANESTHESIE

CONSULTANT

DATE

ANTECEDENTS (type, anciennoté)
MEDICAUX medical

CLINIQUE
Clinical exam

PARACLINIQUE

Lab results

CHIRURGICAUX surgical

ANESTHESIQUES anesthetic

ALLERGIQUES allergic
(symptomatologie)

TRANSFUSIONNELS - HEMORRAGIQUES
Blood transfusion

TRAITEMENT(S) ACTUEL(S)
Current treatments

RESPIRATOIRE

SF
Auscultation:

CARDIOVASCULAIRE

SF
DYSPNEE Stade NYHA¹ =
TA habituelle
Auscultation
Etat veineux

Digestive - Nutritionnelle

Endocrinienne

Génito - Urinaire

Neurologique

GB

GR

Hb

Ht

Pla

TP

TGA

TS

ECG

Radio Thorax

Autres examens

ECG

Radio Thorax

Autres examens

ECG

Radio Thorax

Autres examens

ECG

Radio Thorax

Autres examens

ECG

Radio Thorax

Autres examens

ECG

Radio Thorax

Autres examens

ECG

Radio Thorax

Autres examens

ECG

Radio Thorax

Autres examens

ECG

Radio Thorax

Autres examens

ECG

Radio Thorax

Autres examens

ECG

Radio Thorax

Autres examens

ECG

Radio Thorax

Autres examens

ECG

Radio Thorax

Autres examens

ECG

Radio Thorax

Autres examens

ECG

Examen local (ALR)

INTUBATION

Etat dentaire

orthèse(s)

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

SCORE

MALLAMPATI

MOBILITE CERVICALE

ROBES PROEUMENTES

PROFIL DU PATIENT

OUVERTURE DE BOCHE

ANESTHESIE-REANIMATION CHIRURGICALE - CHRU LILLE
DOSSIER D'ANESTHESIE

IDENTIFICATION		AGE	SERVICE	CHAMBRE
NOM		TALE	CHIRURGIEN	
Prenom		TAILLE	DATE D'INTERVENTION	
N° d'ENTREE		PATHOLOGIE - INTERVENTION PREVUE		
		surgery		
CONSULTANT				
DATE				
ANTECEDENTS (type, ancienneté)		CLINIQUE		
MEDICAUX		Clinical exam		
CHIRURGICAUX		PARACLINIQUE		
ANESTHESIQUES		Lab results		
ALLERGIQUES		ECG		
TRANSFUSIONNELS - HEMORRAGIQUES		Radio Thorax		
TRAITEMENTS ACTUELS		Autres examens		
Current treatments		Other exams, images		
Legal authorization		Anesthetic technique foreseen		
		ASA, Risk assessment		
		Pre-anesthetic therapeutic order		

1- MYTHA 1- Oxygène / effet > action 1- Oxygène / effet > action 1- Oxygène / effet > action
2- Oxygène / effet > action 2- Oxygène / effet > action 2- Oxygène / effet > action
3- Oxygène / effet > action 3- Oxygène / effet > action 3- Oxygène / effet > action
4- Oxygène / effet > action 4- Oxygène / effet > action 4- Oxygène / effet > action
5- Oxygène / effet > action 5- Oxygène / effet > action 5- Oxygène / effet > action
6- Oxygène / effet > action 6- Oxygène / effet > action 6- Oxygène / effet > action
7- Oxygène / effet > action 7- Oxygène / effet > action 7- Oxygène / effet > action
8- Oxygène / effet > action 8- Oxygène / effet > action 8- Oxygène / effet > action
9- Oxygène / effet > action 9- Oxygène / effet > action 9- Oxygène / effet > action
10- Oxygène / effet > action 10- Oxygène / effet > action 10- Oxygène / effet > action
11- Oxygène / effet > action 11- Oxygène / effet > action 11- Oxygène / effet > action
12- Oxygène / effet > action 12- Oxygène / effet > action 12- Oxygène / effet > action
13- Oxygène / effet > action 13- Oxygène / effet > action 13- Oxygène / effet > action
14- Oxygène / effet > action 14- Oxygène / effet > action 14- Oxygène / effet > action

Channel, Volume

Demographics

surgery

Channel, Volume

Clinical exam

Channel, Volume

Medical antecedents

allergies

Channel, Volume

Other exams, images

Lab results

Channel, Volume

Surgical / anesthetic antecedents

Channel, Volume

intubation

Channel, Volume

Current treatments

Channel, Volume

ASA, Risk assessment

Legal authorization

Channel, Volume

Blood transfusion

Blood group

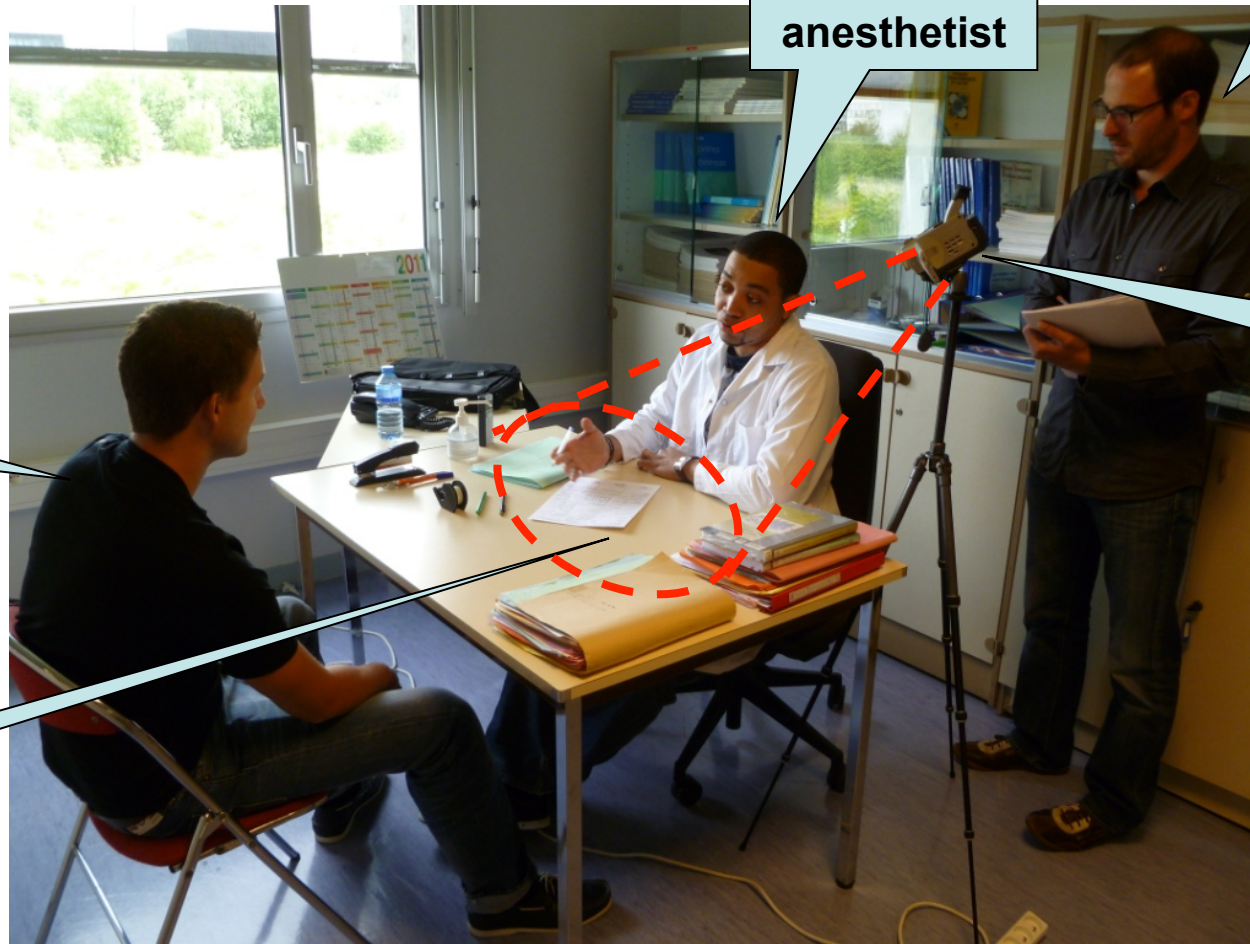
Channel, Volume

Pre-anesthetic Therapeutic order

Anesthetic technique foreseen

Users' requirements → Product

Observation setting



patient

anesthetist

ergonomist

Camera +
microphone

Paper form

60 consultations

- 4 departments
- 11 anesthesiologists

Results

No systematic order
for documentation

ANESTHESIE-REANIMATION CHIRURGICALE - CHRU LILLE
DOSSIER D'ANESTHESIE

IDENTIFICATION

NOM **1** AGE **2** SERVICE CHAMBRE
 épouse
 PRENOM
 Demographics
 N° D'ENTREE

CONSULTATION D'ANESTHESIE

CONSULTANT DATE

ANTECEDENTS (type, ancienneté)
 MEDICAUX medical
 CHIRURGICAUX surgical **3**
 ANESTHESIQUES anesthetic **6**
 ALLERGIQUES (symptomatologie) allergic **5**
 TRANSFUSIONNELS - HEMORRAGIQUES Blood transfusion
 TRAITEMENT(S) ACTUEL(S) Current treatments **4**

CLINIQUE Clinical exam
 RESPIRATOIRE
 SF
 Auscultation: **8**
 CARDIOVASCULAIRE
 SF
 DYSPNEE Stage NYHA **11**
 TA habituelle
 Auscultation
 Etat veineux
 Digestive - Nutritionnelle
 Endocrinienne
 Génito - Urinaire
 Neurologique

PARACLINIQUE Lab results
 GB
 GR
 Hb
 Ht
 Pla
 TP
 TCA
 TC
 Gly
 ECG
 Radio Thorax **7**
 Autres examens, images **12**

INTUBATION intubation
 Etat dentaire
 Prothèse(s)
 SCORE
 1 2 3
 MALLAMER
 MONITE
 CERVICALE
 MOUVES
 PROSIDENTES
 PROFIL
 DU PATIENT
 OUVERTURE
 DE BOUCHE

TECHNIQUE À PRÉVOIR
 Remarques
 Anesthetic technique
 foreseen

VISITE PRE-OPERATOIRE

☐ Information donnée: Legal authorization **16**
☐ Consentement - accord tuteur légal

Groupe sanguin: Blood group
 Agglutinines:
 Commande
 de produits sanguins:

Nb. déter.
 Pre-anesthetic
 therapeutic
 order

1- NYHA I- dyspnée / effort > ascension 1 étage avec bagages
 II- dyspnée / effort < ascension 1 étage avec bagages
 III- dyspnée / effort modéré
 IV- dyspnée de repos

2- ASA I- pas de dysfonction organique
 II- atteinte modérée d'une grande fonction
 III- atteinte sévère d'une grande fonction sans incapacité
 IV- invalidité, mise en jeu du pronostic vital
 V- moribond

3- Atteinte I- chirurgie propre
 II- chirurgie propre contaminée / cavités non infectées
 III- chirurgie contaminée / infectée sans pus
 IV- chirurgie sale infection caractérisée - pus

25-0800-001-00

Anesthetist 1, patient 5

Impact of clinical case complexity

Anesthetist 3, patient 11

ANESTHESIE-REANIMATION CHIRURGICALE - CHRU LILLE
DOSSIER D'ANESTHESIE

IDENTIFICATION

NOM épouse PRENOM Demographics N° D'ENTREE	AGE POIDS TAILLE	SERVICE CHIRURGIEN DATE D'INTERVENTION PATHOLOGIE - INTERVENTION PREVUE	CHAMBRE
--	------------------------	--	---------

1 → 2 → 3

CONSULTATION D'ANESTHESIE

ANTECEDENTS (type, ancienneté) MEDICAUX medical CHIRURGICAUX surgical ANESTHESIQUES anesthetic ALLERGIQUES (symptomatique) allergic TRANSFUSIONNELS - HÉMORRAGIQUES Blood transfusion TRAITEMENT(S) ACTUEL(S) Current treatments	CONSULTANT DATE CLINIQUE Clinical exam RESPIRATOIRE CARDIOVASCULAIRE DIGESTIVE - Nutritionnelle ENDOCRINIENNE GÉNITO - URINAIRE NEUROLOGIQUE EXAMEN LOCAL (ALR) INTUBATION Etat dentaire Prothèse(s) SCORE MALLAMPATI MOUSLITE CERVICALE INCISIVES PROÉMINENTES PROFIL DU PATIENT OUVERTURE DE BOCASSE	PARACLINIQUE Lab results GB GR Hb Ht Plaq Urée Créat Ca Phos Gly ECG Radio Thorax Autres examens
---	---	--

5 → 6 → 7 → 8 → 9 → 10 → 11 → 12 → 13 → 14 → 15 → 16 → 17 → 18 → 19 → 20 → 21 → 22

VISITE PRE-OPERATOIRE

<input type="checkbox"/> Information donnée: Legal authorization <input type="checkbox"/> Consentement - accord tuteur légal	Groupe sanguin: Nb. déter. Agglutinines: Blood group Commande de produits sanguins:
--	---

21 → 22

Anesthetic technique foreseen
ASA, Risk assessment
Pre-anesthetic therapeutic order

1- NYHA I- dyspnée / effort > ascension 1 étage avec bagages
 II- dyspnée / effort < ascension 1 étage avec bagages
 III- dyspnée / effort modéré
 IV- dyspnée de repos
 2- ASA I- pas de dysfonction organique
 II- atteinte modérée d'une grande fonction
 III- atteinte sévère d'une grande fonction sans incapacité
 IV- invalidité, mise en jeu du pronostic vital
 V- moribond
 3- Atteinter I- chirurgie propre
 II- chirurgie propre contaminée / cavités non infectées
 III- chirurgie contaminée / infectée sans pus
 IV- chirurgie sale infection caractérisée - pus

25-0805-001-CG

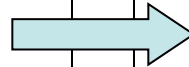
Interpretation

- Main task = cognitive task
 - Exploring the patient's medical case to identify potential risks
 - EXPERTISE driven → identification of patterns
 - Make a preliminary decision on anesthesia procedure
 - Relies heavily on the clinical notes taken during the clinical interview
 - Communicate important information to the colleague in charge of the anesthesia
- Main task is NOT documentation of a form
 - Ancillary task

Interpretation & recommendations

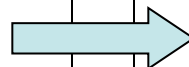
Main task = **cognitive task**

- Expertise – driven clinical interview
 - Explore, identify potential risks
 - Decision on anesthesia
- Main task is NOT documentation of a form
 - Ancillary task



Make the application a **clinician' partner!**

- Support expertise-driven clinical interview
 - Overview of information progressively documented
- Dissociate data entry and visualization
 - Support simultaneous documentation
 - Support rapid entry of (structured) data



One screen page dynamically updated

Patient information

ANTECEDENTS	EXAMEN CLINIQUE	DECISIONS / PRESCRIPTIONS
Chirurgicaux : CHIRURGICAUX : intitulé de l'acte chir. date CH remarque	Examen général : RAS	Score ASA : Score septique : Remarques diverses à transmettre :
Anesthésiques : RAS	Autres : RAS	Technique d'anesthésie proposée : Technique d'intubation proposée :
Obstétricaux / périnataux : RAS	Intubation :	Prémédications : Ordonnances médicamenteuses
Transfusionnels : RAS	Examens biologiques demandés avant la cs (ou pendant) et résultats : Biologies antérieures	Prescriptions biologiques : Ordonnances pour biologies
Médicaux : RAS	Autres examens demandés avant la cs (ou pendant) et résultats : Examens antérieurs	Prescriptions examens : Ordonnances pour examens
Traitements : - 0		Préparations pré-op : Préparation per-op : Préparation post-op : Informations données au patient :
Allergiques : Non connus		
Familiaux : RAS		
Addictions / Habitus : RAS		
Divers : RAS		

Select a field

Corresponding data entry window opens

Easy functions to highlight important information

Benefit of HF in this phase

- **Makes visible important cognitive activities**
 - Actual users' needs
- **Provides innovative ideas for design**
- **Allows preventing major (& common) usability problems in the design**

In sum

« Evaluate design solutions »

Iterative usability evaluations of design solutions

Methods for usability evaluations*

1/ Usability inspections

*Beuscart-Zéphir M.C., Elkin P., Pelayo S., Beuscart R., The Human Factors Engineering approach to biomedical informatics projects: state of the art, results, benefits and challenges, Methods of Information in Medicine, IMIA Yearbook of Medical Informatics special issue, 2007, pp.159-177

Usability inspections

Heuristic evaluation

- Goal: identify usability flaws in the HCI
→ recommendations
- In lab evaluation (no end users)
- 3-5 trained evaluators
- Systematic / scenario-based walkthrough
- Based on heuristics / ergonomic criteria
- Severity rating of problems (violations)
 - Frequency, impact, persistence

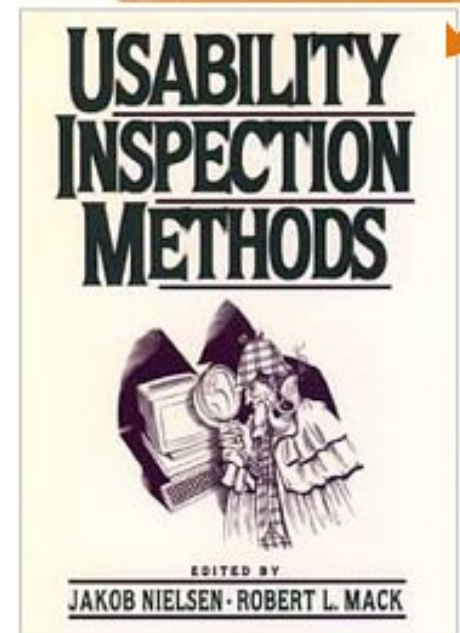


Illustration of frequent violations of ergonomics criteria



Validate data



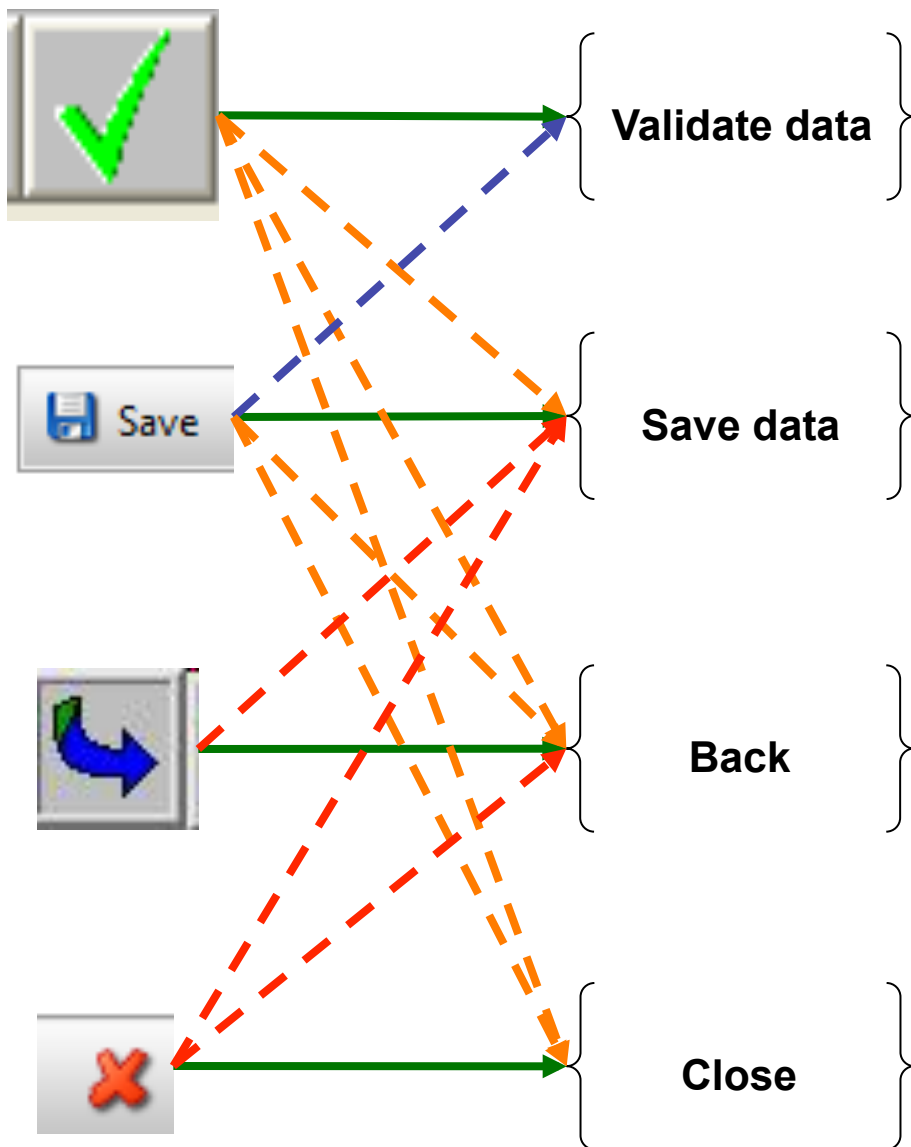
Save data



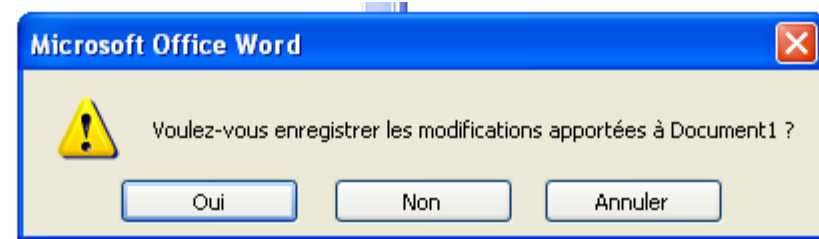
Back



Close



Consistency



Protection against error

Heuristic evaluation & safety

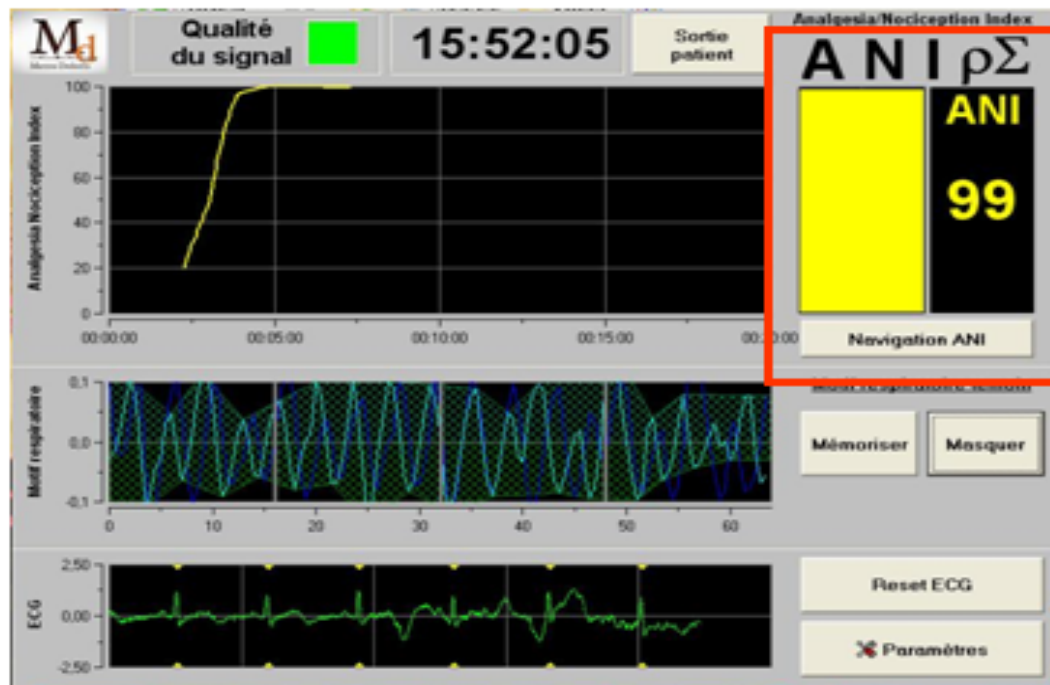
- Example of risk of “use error” identified through usability inspection
- Illustration

Heuristic evaluation & safety

- An innovative analgesia monitor named PhysioDoloris® equipped with a computer like interface
- A new pain indicator (A.N.I. Analgesia Nociception Index) for unconscious patients



Heuristic evaluation



Metrodoloris – Heuristic analysis

Heuristic evaluation

Problem 15

Criterion	Problem description	Consequences	Recommandations	Severity level
Error management / Error protection	The HCI does not provide guidance to support a proper interpretation of the A.N.I	Risk of misinterpretation of the A.N.I. ; risk of injecting an inappropriate analgesic dose	Provide visual clues to support the good interpretation of the indicator	***



100 = no pain
0 = pain

Risk of reverse interpretation

Iterative usability evaluations of design solutions

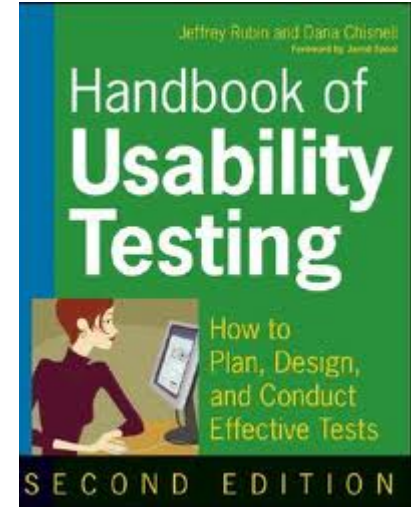
Methods for usability evaluations*

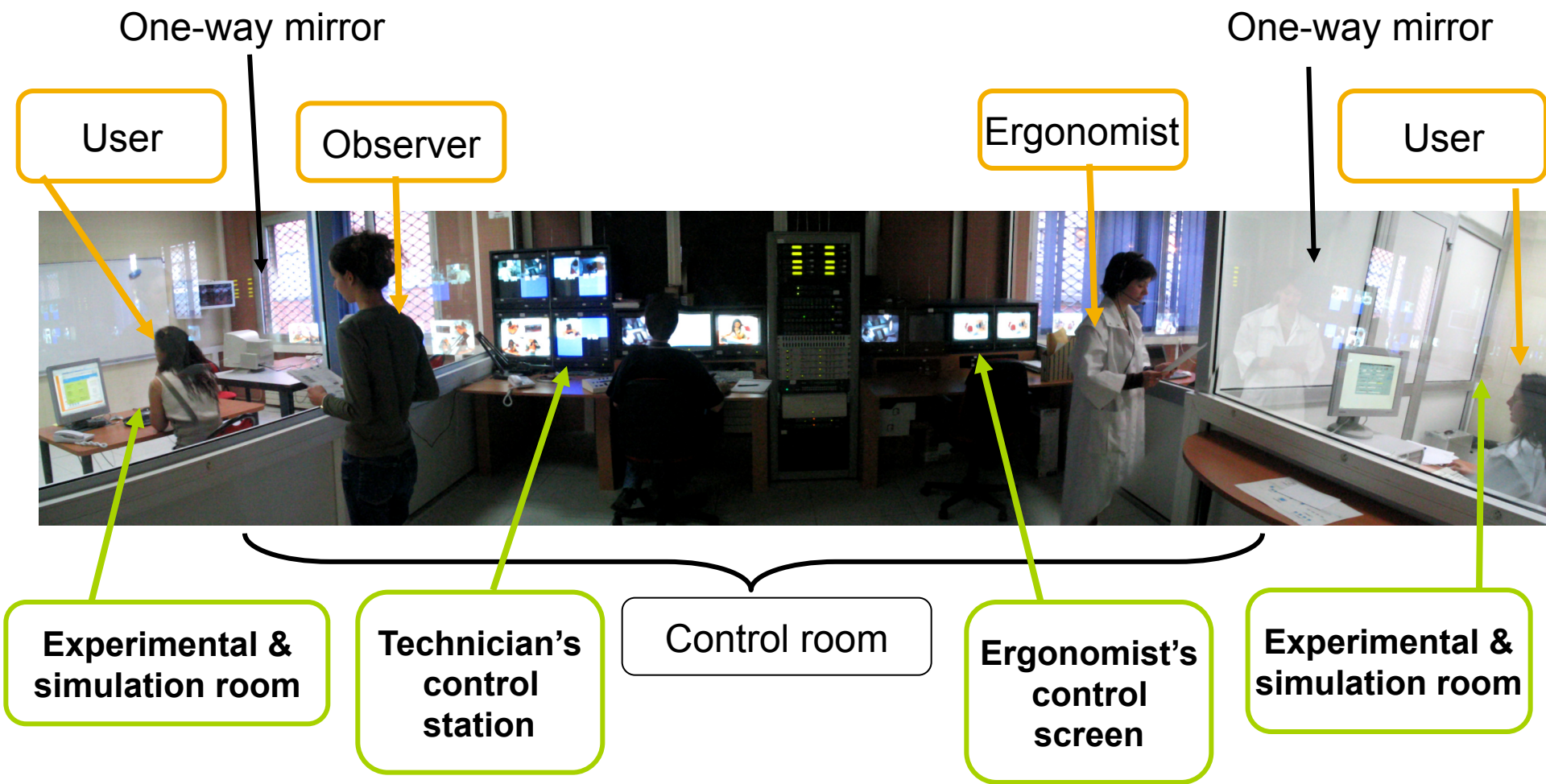
2/ Usability testing

*Beuscart-Zéphir M.C., Elkin P., Pelayo S., Beuscart R., The Human Factors Engineering approach to biomedical informatics projects: state of the art, results, benefits and challenges, Methods of Information in Medicine, IMIA Yearbook of Medical Informatics special issue, 2007, pp.159-177

Usability testing

- Evaluation objectives (usability goals)
- Sample (end users) selection
- Scenario
- Running the test: video recording, think aloud → protocols
- Adapted procedures: on site, handheld applications, portable labs, elderly, under time pressure etc.





The Usability lab

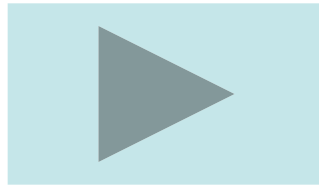


The portable usability lab

Illustration of usability test

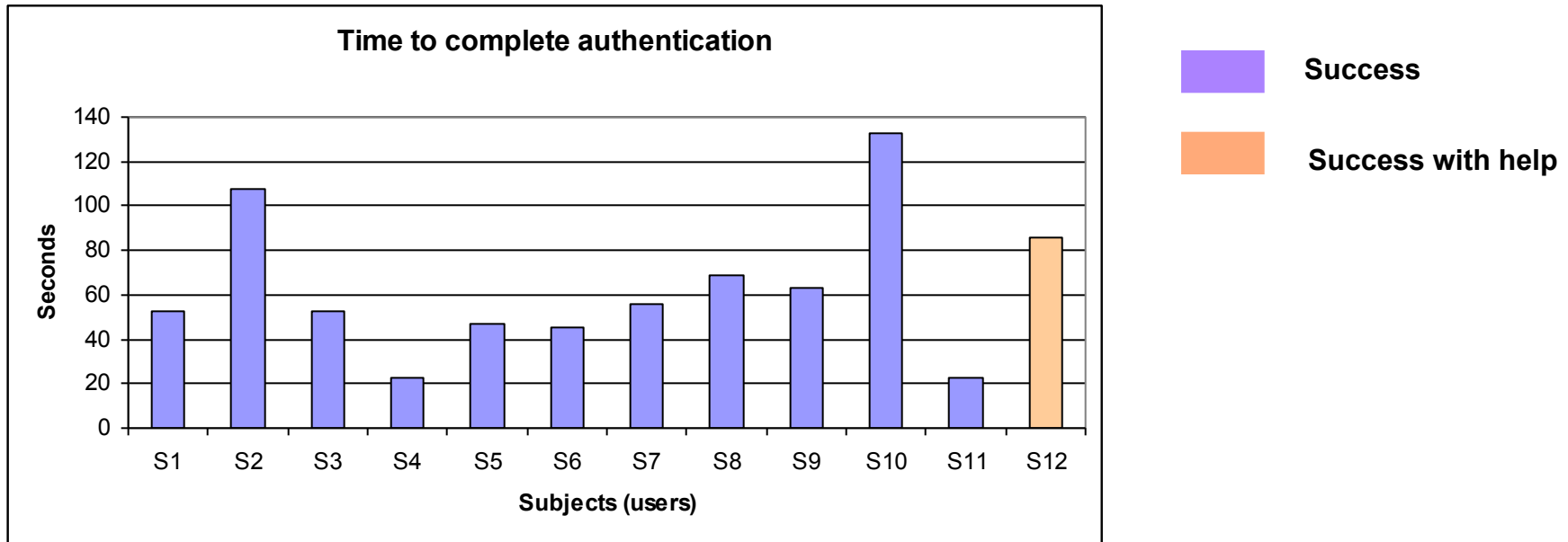
- The project: a health IT application for patients
- User-centered approach mandatory: requested in the call for proposal
 - Two iterations of usability evaluations (minimum)
- Predefined usability goals
 - 70% success for essential functions
 - on second iteration of usability evaluation (final prototype)
- Scenario

Video excerpt



- first usability evaluation iteration, early prototype
- authentication functions, elderly woman aged 82

Results



- Recommendations → reengineering
- Second iteration: all usability goals met

Iterative usability evaluations of design solutions

Methods for usability evaluations

3/ Usability questionnaires

Usability questionnaires

- SUS: System usability Scale
 - Quick and dirty (but valid!)
 - In combination with usability tests / inspections
- QUIS: Questionnaire for User Interaction Satisfaction
- SUMI: Software Usability Measurement Inventory
- WAMMI: Website Analysis and Measurement Inventory
- CUSQ: Computer Usability Satisfaction Questionnaires
- Focus on user satisfaction (confidence, intention to use)
 - General assessments
 - **Inadequate to identify usability flaws**

Benefits of HF in this phase

- **Identification of usability flaws**
- **Recommendations to support re-engineering**
 - **COOPERATIVE activities**
- **Optimization of usability**
 - **Better acceptance**
- **Prevention of Use errors**

In sum

Usability evaluation

Introduction

Definitions

WHY? HF issues

HOW? Applying HF & usability

Current HF Challenges for Health IT

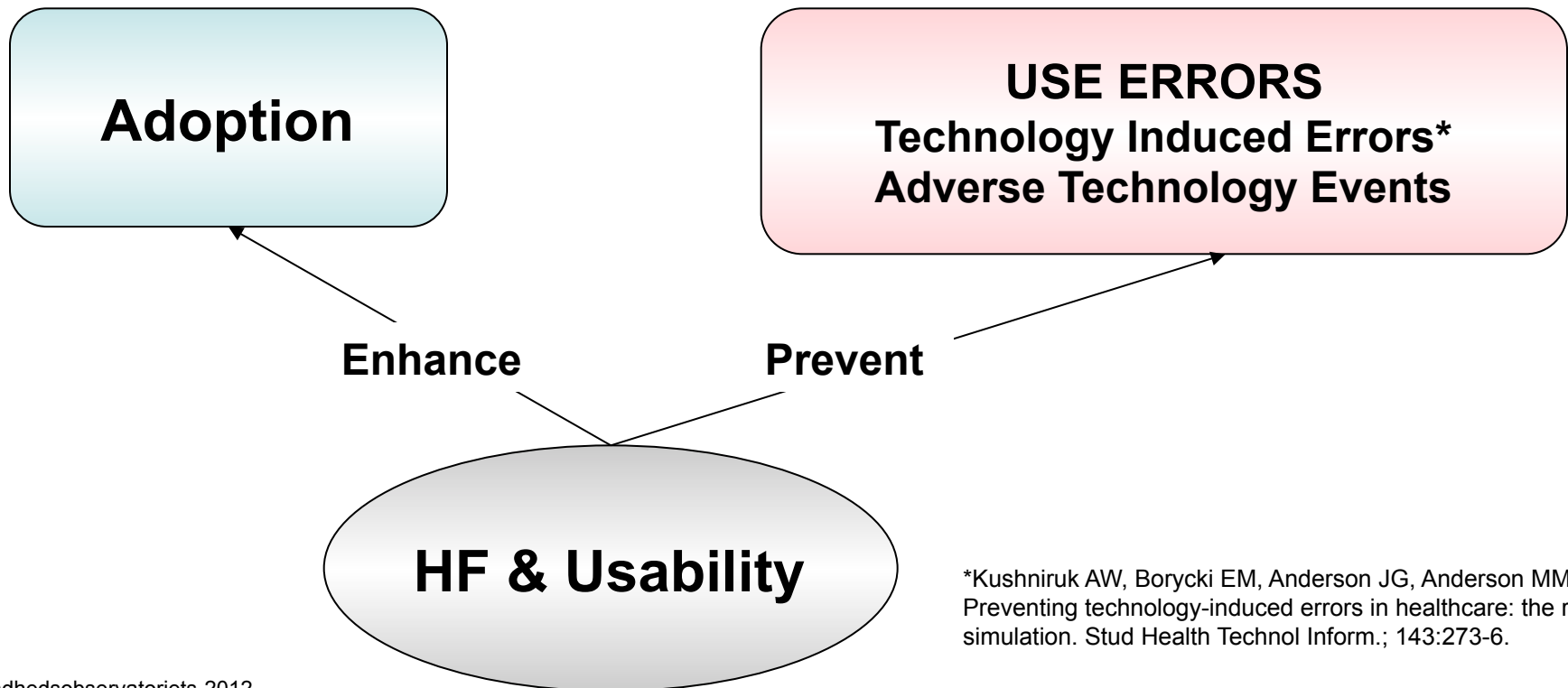
Usability and safety

IT, safety, and usability



« IT improves quality and safety »

→ **USAGE** of IT improves quality and safety



*Kushniruk AW, Borycki EM, Anderson JG, Anderson MM (2009) Preventing technology-induced errors in healthcare: the role of simulation. Stud Health Technol Inform.; 143:273-6.

New EU regulation*

COUNCIL DIRECTIVE 93/42/EEC
concerning medical devices
Modified by Directive 2007/47/EC
Applicable March 2010

‘medical device’ means **any instrument**, apparatus, appliance, **software**, material or other article, **whether used alone or in combination, including the software intended by its manufacturer to be used specifically for diagnostic and/or therapeutic purposes** and necessary for its proper application, intended by the manufacturer to be used for human beings for the purpose of:

- diagnosis, prevention, monitoring, treatment or alleviation of disease,
- diagnosis, monitoring, treatment, alleviation of or compensation for an injury or handicap,
- investigation, replacement or modification of the anatomy or of a physiological process,
- control of conception,

and which does not achieve its principal intended action in or on the human body by pharmacological, immunological or metabolic means, but which may be assisted in its function by such means;

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1993L0042:20071011:en:PDF>

New EU regulation: usability & safety, IT & MD

- Some categories of IT applications considered a Medical device → subject to CE marking
- Usability file mandatory for CE marking
 - EN 62366:2007 standard
 - Based on Human Centered Design (ISO 9241-210)
 - Objective: identification and prevention of use errors
- Challenges:
 - Demands for international studies (multicentric usability evaluations in several countries)
- Applicability to Health IT → Certification & Health IT

Conclusion

How can YOU enhance Human Factors for health IT projects

- Integrate HF expertise in projects, adopt the user-centered approach
 - Join the HFE-HI network
- Impose the user-centered design approach in calls for proposal
- Incorporate usability evaluations in your procurement process
- Ask companies HOW they have achieved proper usability

Thank you for your attention

Questions?