

Etudes d'Approfondissement...

Opération chirurgicale à distance

RICM 3 - Lundi 4 Février 2002

Maryse CALVI
Yoanne COTTON
Emilie PEGON

Plan

Introduction

- I. La chirurgie médicale à distance... ou téléchirurgie
- II. La chirurgie à grande distance... une première
- III. La chirurgie à distance... les droits

Conclusion

I. La chirurgie médicale à distance ... ou téléchirurgie

1. Présentation générale

2. Projets

- i. Projet Immediat
- ii. Projet ChIR

I.1 Présentation Générale...

➤ Télémédecine



Définition

Exercice de la médecine à distance par communication audiovisuelle et transfert de données interactif

Moyens

Réseaux, téléphone, lignes spécialisées, satellites...

I.1 Présentation Générale...

➤ Téléchirurgie

Définition

Chirurgie à distance assistée par ordinateur

Avantages

- ✓ Simulation
- ✓ Précision
- ✓ Formation

I.2.i Projet Immediat...

Contexte

- ✓ Avancée des NTIC
- ✓ Autoroutes de l'Information
- ✓ Projet Immediat (1995)

Thème

- ✓ Imagerie médicale à distance sur réseaux ATM

Objectifs

- ✓ Téléradiologie
- ✓ Urgences neurochirurgicales

I.2.ii Projet ChIR...

➤ Chirurgie Informatique Robotique

Contexte

- ✓ Partenariat : Inria Sophia Antipolis  Hôpital Européen Georges Pompidou
- ✓ Action créée le 1er Janvier 2000

Thème

- ✓ Robotique et Traitement d'images

Objectifs

- ✓ Opérations chirurgicales plus précises et moins invasives

I.2.ii Projet ChIR...

Robotique

- ✓ Téléchirurgie mini invasive
- ✓ Robot télé-opéré DA VINCI (Intuitive Surgical inc)

Projet VTHD (Vraiment Très Haut Débit)



- ✓ Réseau National de Recherche en Télécommunication
- ✓ Réseau expérimental, applicatifs en médecine
- ✓ Traitement à distance : whiteboard, chat, audio, fichiers
- ✓ Transmission et partage en temps réel
- ✓ TéléEnseignement

II. La chirurgie à grande distance ... une première

1. L'opération Lindbergh

2. Les acteurs

- IRCAD/EITS
- France Télécom
- Computer Motion

3. La technique

- Réseaux ATM
- Fibre optique
- ZEUS

II.1. L'opération Lindbergh...

➤ 20 mai 1927 : Charles Lindbergh



➤ 7 septembre 2001 : Jacques Marescaux



Strasbourg, ablation de la vésicule biliaire



depuis NewYork par le professeur Marescaux

réalisée

II.1. L'opération Lindbergh...

Opération :

- ✓ Ablation de la vésicule biliaire de manière mini-invasive

Problème :

- ✓ Distance chirurgien-patiente : 7.500kms

Moyens techniques mis en œuvre :

- ✓ 1 robot (Zeus) : 1.000.000 \$
- ✓ 1 liaison sécurisée (fibre optique haut débit) : 150.000 \$
- ✓ 2 équipes de chirurgiens (New York : Marescaux et Gagner, Strasbourg : Leroy et Smith)
- ✓ 20 ingénieurs France Télécom (4 à NewYork, 4 à Strasbourg et 1 tous les 500kms)

II.2.i IRCAD/EITS...

Institut de Recherche contre les Cancers de l'Appareil Digestif
European Institute of TeleSurgery

Présentation générale

- ✓ Créé en 1994 à Strasbourg (Jacques Marescaux)
- ✓ Structure regroupant : université, hôpital et industrie
- ✓ Centre des recherches : téléchirurgie

Participation à l'opération Lindbergh

- ✓ Initiateur du projet et formateur de l'équipe



II.2.ii France Télécom...

Présentation générale

- ✓ Objectifs :
 - Devenir un opérateur paneuropéen de référence
 - Offrir des services mondiaux aux entreprises
 - Innov (centre de R&D est un des plus grands au monde)
- ✓ Depuis 1998 : secteur santé

Participation à l'opération Lindbergh

- ✓ Réseau sous marin de fibres optiques haut débit
- ✓ Sécurité et rapidité des transmissions (moins de 150 millisecondes aller-retour)



II.2.iii Computer Motion...

Présentation générale

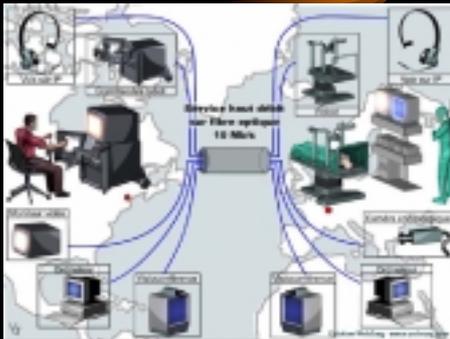
- ✓ Leader mondial de la robotique chirurgicale
- ✓ Santa Barbara (Californie)
- ✓ Environ 150 personnes

Participation à l'opération Lindbergh

- ✓ Zeus :
 - 2 bras robotisés pour les instruments
 - 1 bras pour la caméra
 - 1 console chirurgicale pour les commandes



II.3. La technique...



II.3.i Réseaux ATM...

➤ Définition

(Asynchronous Transfer Mode, c'est-à-dire *mode de transfert asynchrone*) est une technologie de réseau récente, qui, contrairement à éthernet, permet de transférer simultanément sur une même ligne des données et de la voix.

II.3.i Réseaux ATM...

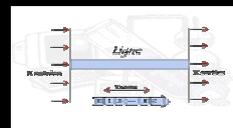
➤ Comparaison synchrone/asynchrone

Synchrone	Asynchrone (ATM)
- bande passante répartie entre les utilisateurs selon un découpage temporel	- transmission dès que possible
- pas d'émission lorsqu'un utilisateur n'a rien à émettre	- utilisation des blancs pour transmettre d'autres données

II.3.i Réseaux ATM...

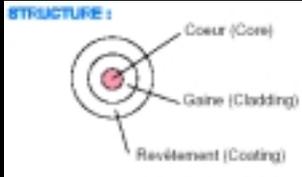
➤ Technique

- ✓ Paquets de 53 octets
- ✓ Qualité de service : indicateur de priorité
- ✓ Transfert des données de 25Mbps à 622Mbps (> 2Gbps sur fibre optique)



II.3.ii Fibre optique...

➤ Structure



Cœur : partie cylindrique en verre ou plastique (50 à 200 microns)

Gaine : permet la propagation d'un rayon lumineux

Revêtement : couche plastique (25 à 1000 microns)

II.3.ii Fibre optique...

➤ Informations générales

- ✓ Dimensions les plus courantes : 50/125, 62.5/125 et 100/140 microns (cœur/gaine)
- ✓ Fibre monomode :
 - rayons transmis parallèles
 - diamètre de cœur de 5 à 10 microns
 - caractéristiques très performantes

II.3.ii Fibre optique...

➤ Autres caractéristiques

- ✓ Atténuation
- ✓ Bande passante
- ✓ Budget

II.3.iii ZEUS...

➤ Caractéristiques

- ✓ Conçu pour les interventions endoscopiques
- ✓ Filtre les tremblements de la main
- ✓ Place les aiguilles avec plus de précision
- ✓ Peut traduire les mouvements du chirurgien en micro-mouvements

II.3.iii ZEUS...



Centre de téléguidage du robot ZEUS (place du chirurgien)



Le robot ZEUS en action

III. La chirurgie médicale à distance ... les droits

1. Droits des Participants

- ✓ Patients
- ✓ Praticiens
- ✓ Opérateurs Techniques
- ✓ Promoteur

2. Autres obligations

III.1 Droits des participants...

Patient

- ✓ Mêmes droits

Praticiens

- ✓ Principe de l'exercice personnelle de la pratique médicale
- ✓ Responsabilité si le fautif est sous ses ordres et s'il est en mesure de prévenir l'acte
- ✓ Litige : expertise judiciaire ou amiable

III.1 Droits des participants...

Opérateurs Techniques

- ✓ Nombreux :
 - Fabricants de matériels
 - Fournisseurs de solutions logicielles
 - Opérateurs de télécommunications
 - Prestataire de maintenance et de supervision
- ✓ Litige d'origine technique
- ✓ Contrat : Responsabilité, Propriété, Maintenance

Promoteur

- ✓ Déclaration assurance du caractère « à distance »
- ✓ Hors recherche : Manquements à ses obligations de coordination, vérification, maîtrise d'œuvre

III.2 Autres obligations...

Protection des données nominatives

- ✓ Déclaration en demande d'autorisation
- ✓ Information du patient : droit d'accès, consentement

Protection du secret médical

- ✓ Même système mais qui s'étend à tous les participants
- ✓ Autres mesures de sécurité (loi Informatique)

Information du patient

- ✓ Information complète incluant présentation du dispositif
- ✓ Prévoir la remise d'une notice

Conclusion

Atouts

- ✓ Patient : qualité des soins
- ✓ La technologie :
 - Entraînement / simulation
 - Précision du geste
- ✓ La distance :
 - Partage des compétences
 - Apprentissage à distance

Avenir de la chirurgie à distance ?