

Cours Mobilité

Option Informatique et Communication
Filière Systèmes d'Information

Mobilité : cas de Mobile learning

Bertrand DAVID

Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

1

Le Marché des dispositifs mobiles

- Travail en mobilité :
 - Plus de 50% des employés passent plus de 50% de leur temps en dehors du bureau.
- Essor des dispositifs mobiles :
 - Le téléphone mobile est très répandu (plus de 400 millions de téléphones vendus annuellement).
 - 98% des étudiants d'université ont un téléphone.
 - 68% des moins 16 ans ont un téléphone.



Référence: [Ferl 2003]



Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

2

Nomadisme

Dispositif léger d'accès au système

Connectable - déconnectable -
reconnectable

Accompagnant l'utilisateur dans ses
mouvements

PDA, "*wearables computers* »,
"*handheld computers*".



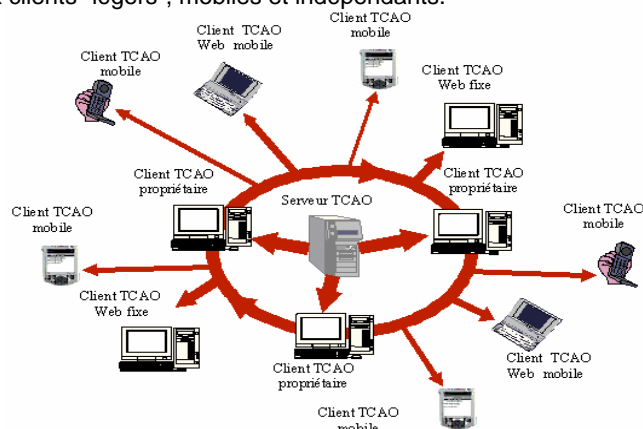
Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

3

Capillarité (1/3)

par analogie avec le réseau des vaisseaux
sanguins

Etendre les capacités fournies par les outils en des ramifications de plus en plus
fines, depuis leur utilisation sur des postes fixes et des clients propriétaires,
jusqu'aux clients "légers", mobiles et indépendants.



Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

4

Capillarité (2/3)

Caractéristiques :

- Synchrones - asynchrones
- Connectés - déconnectés
- Mobiles - fixes
- Dispositifs lourds - légers
- Conscience de groupe (WYSIWIS et les relâchements)
- Conscience du contexte
- Conscience du lieu

Capillarité (3/3)

Infrastructure technologique

- Réseau lent ou rapide (haut débit)
- GSM, GPRS, UMTS
- Réseau filaire - réseau sans fil
- Connexion infra rouge
- Bluetooth
- Réseau hertzien
- Adaptabilité - malléabilité
- SOC : système à objets communicants distribués

Synthèse de « capillarité »

- Mobilité des acteurs :
 - Mobilité des acteurs à une échelle identifiée (local - entreprise, global - pays ou plus)
 - Atteignabilité des acteurs
 - Atteignabilité par ceux-ci du système d'information commun
- Dispositifs variés (miniaturisation)
- Coordination plus poussée
- Connexion - Déconnexion
- Prise en compte de la localisation
- Support de distribution et mobilité

Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

7

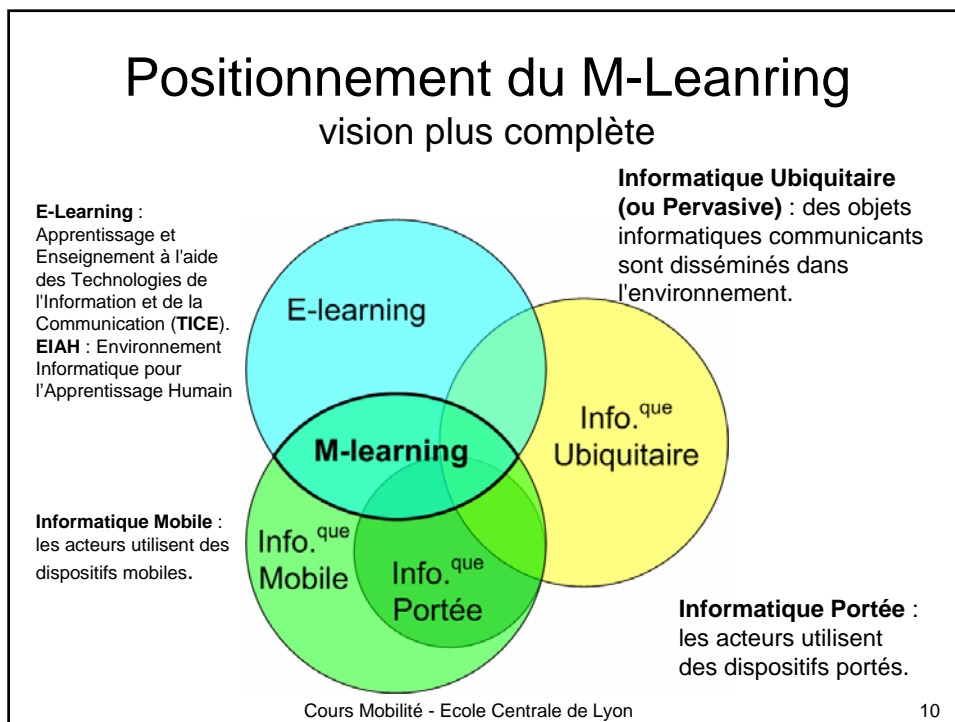
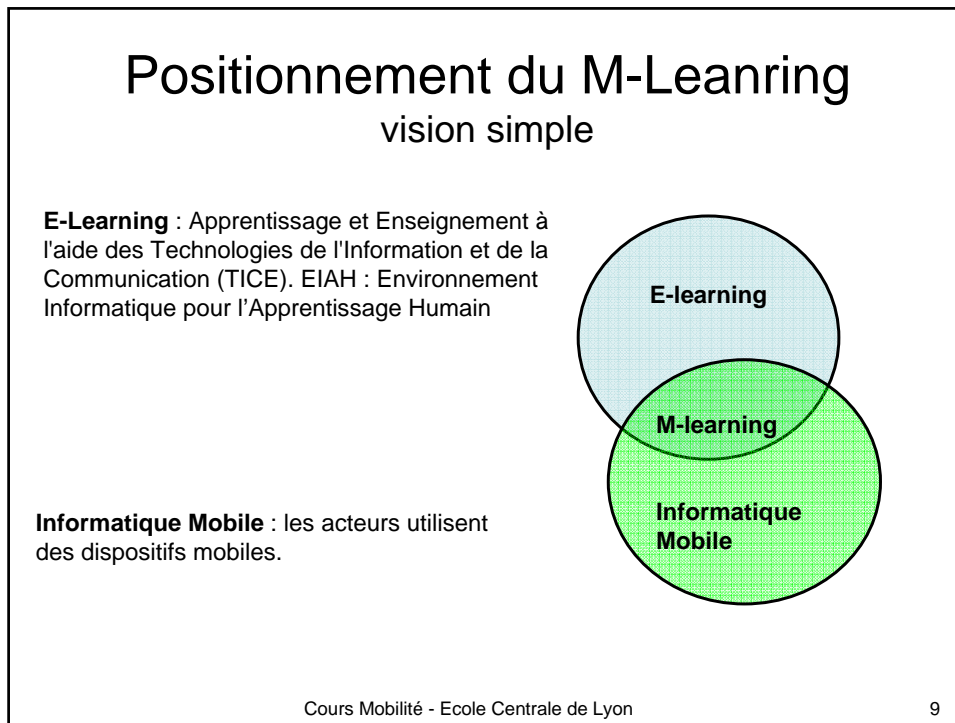
Définition

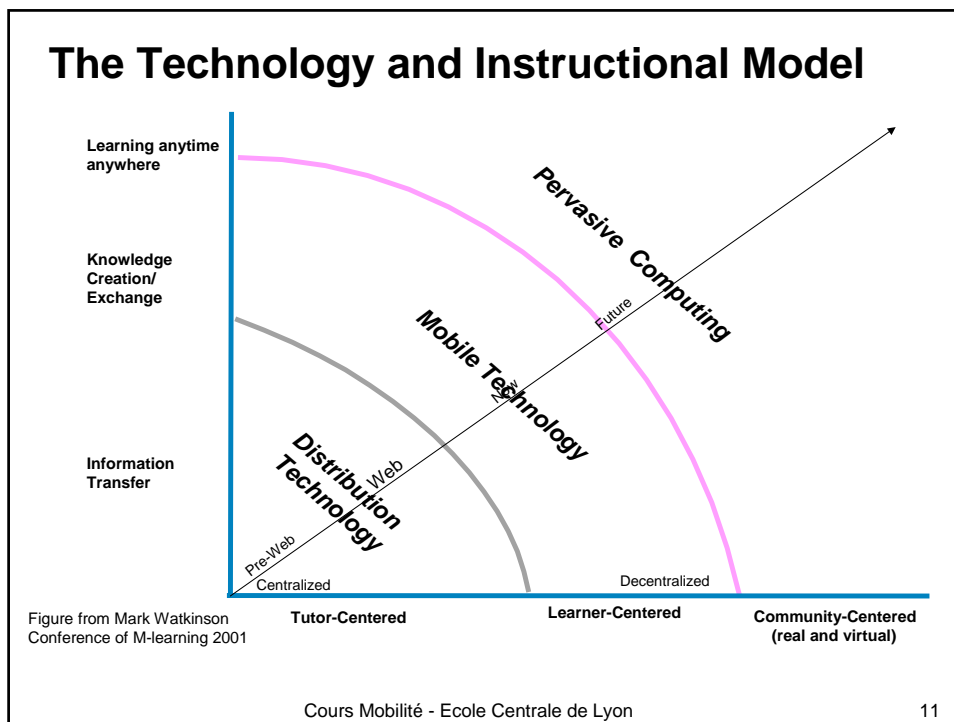
Le M-Learning est une sorte d'apprentissage qui se produit quand l'apprenant n'est pas à un endroit fixe, ou lorsque l'apprenant profite des technologies mobiles.
[Malley 2003]



Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

8

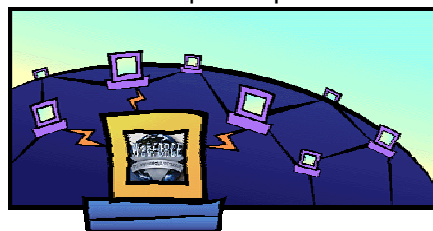




Technologies Mobiles

Dans les années 1980 : informatique distribuée

- les ordinateurs sont interconnectés, et ils partagent l'information par le réseau.
- Dans les années 90, est apparu le réseau le plus important : le Web



Référence: [D.Saba 2003]

Technologies Mobiles

Dans les années 1990 : informatique mobile

- Essor des dispositifs mobiles (téléphones, PDA, ...).
- Informatique mobile émerge par l'intégration de l'informatique distribuée aux dispositifs mobiles.

Aujourd'hui : Informatique pervasive

- Utiliser les dispositifs disponibles dans l'environnement et qui fournissent la connectivité et les services.
- Améliorer la qualité de la vie humaine sans conscience des technologies existantes (intelligence ambiante).

Référence: [D.Saba 2003]

Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

13

Problématique du M-learning

Deux approches :

- Permettre l'apprentissage en mobilité
 - Utiliser les nouveaux dispositifs mobiles pour un apprentissage classique
 - Profiter du temps passé en déplacement (Train, Bus, Tramway) pour apprendre
- Prendre en compte l'environnement
 - Apprendre au contact du dispositif (Machine à laver, mmagnétoscope, distributeur de tickets de métro, ...)
 - Context-awareness basé sur l'informatique pervasive
 - Adaptation des IHM pour guider l'utilisateur

Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

14

Premier exemple de M-learning

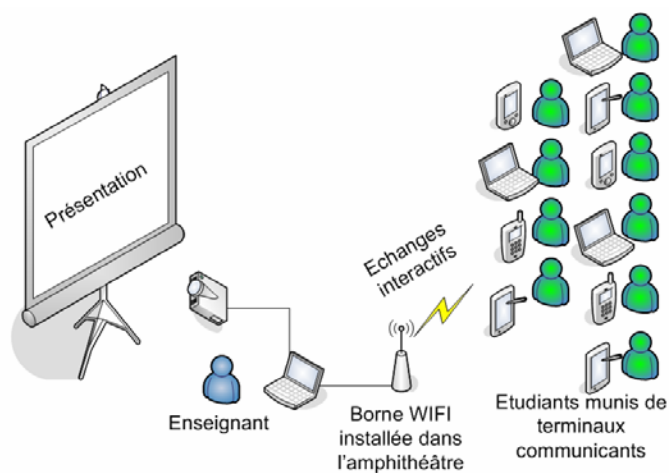
Projet DRIM-AP

Dispositifs Radios Interactifs Multiples & Amphis Participatifs

*Utilisation des terminaux mobiles sur réseau
Wi-Fi dans l'animation des cours en amphithéâtre*

Amphithéâtre interactif

Principe



Dispositif DRIM-AP

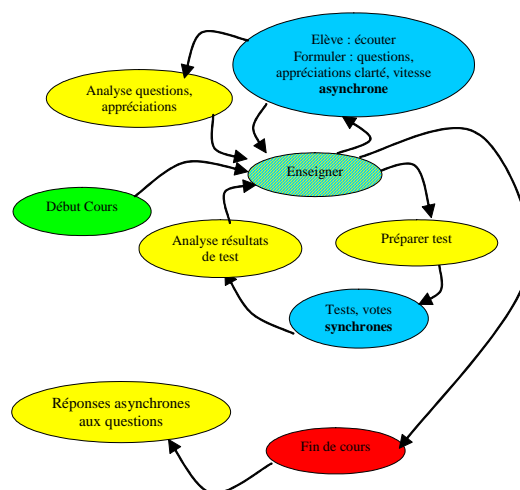
Dispositifs Radios Interactifs Multiples & Amphis Participatifs

- **Fonctionnalités principales**
 - Tests de connaissances et sondages
 - Préparés à l'avance (tests) ou improvisés (sondages)
 - Feedback instantané
 - rythme, compréhension, clarté sonore et visuelle
 - Amélioration de la participation
 - Questions des étudiants
 - Traitement par l'enseignant à la volée ou en différé
 - Pilotage et supervision de la présentation
 - Enregistrement du cours
 - Documents présentés, feedback, questions, audiovisuel
 - Visualisation ultérieure du cours
 - Par l'enseignant et les étudiants

Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

17

Diagramme Etats - Transitions



Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

18

Dispositif DRIM-AP

Un portail collaboratif pour l'enseignant...

Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

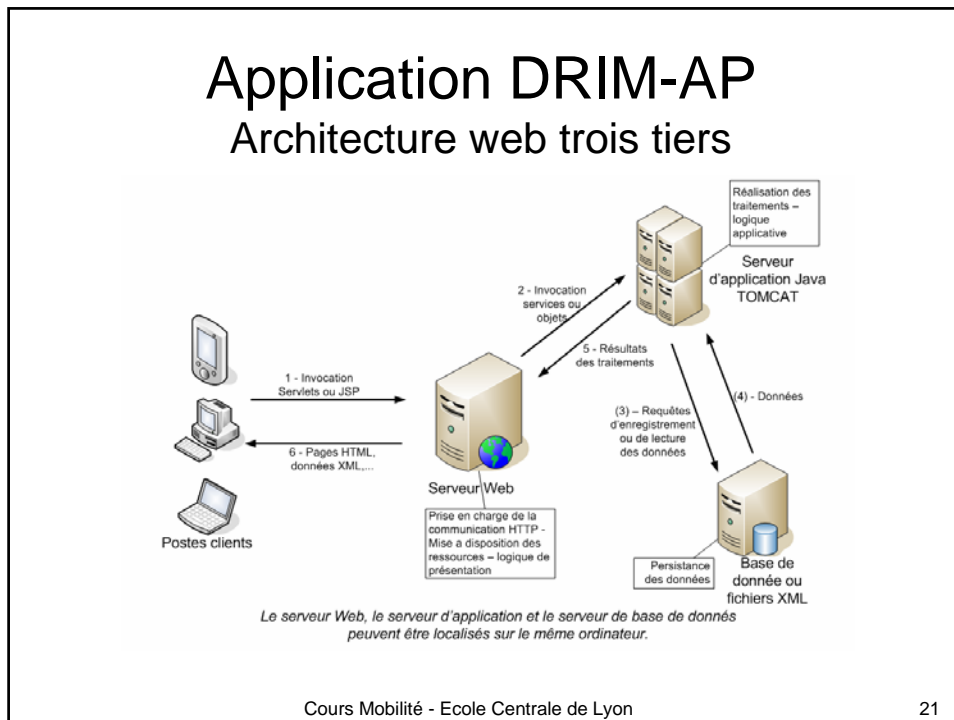
19

Dispositif DRIM-AP

...un portail collaboratif pour les étudiants

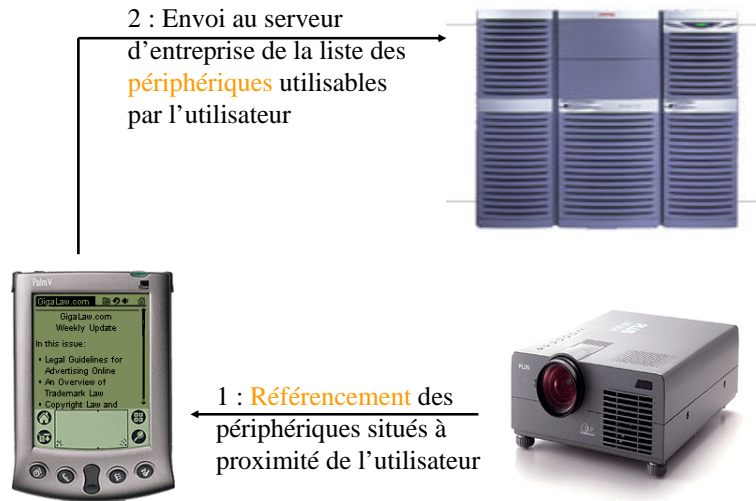
Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

20



- ## Application DRIM-AP
- ### Respect des spécifications internationales
- Gestion des fichiers XML
 - W3C –DOM (Document Object Model)
 - Organisation de l'interface utilisateur
 - JCP – Spécification JSR168 / Portlets
 - Adopté par IBM, SUN, Oracle, Sybase, SAP, ...
 - Description de séquences multimédias
 - W3C – SMIL (Synchronised Multimedia Integration Language)
 - Tests de connaissances
 - IMS – QTI (Questions Tests Interoperability)
- Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon 22

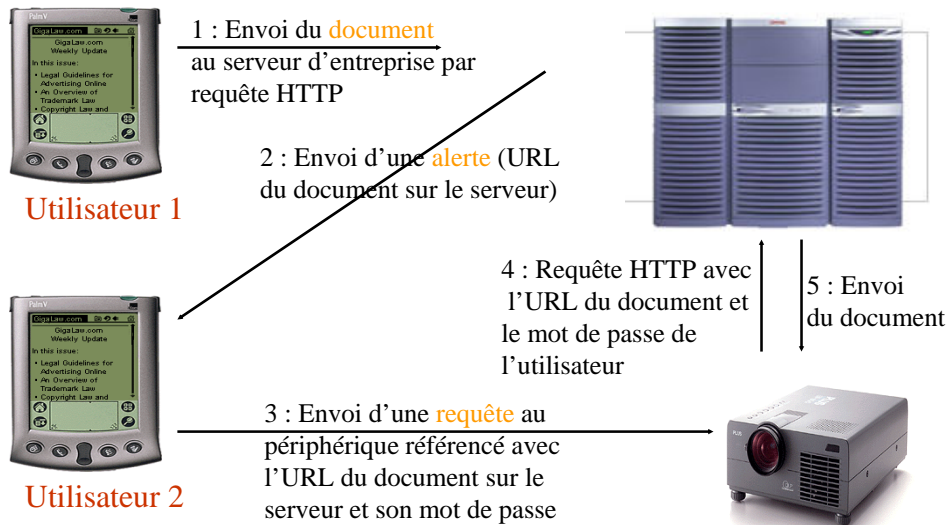
Exemples de service liés à la capillarité (1)



Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

23

Exemples de service liés à la capillarité (2)



Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

24

Problématique du M-learning

- Permettre l'apprentissage en mobilité
 - Utiliser les nouveaux dispositifs mobiles pour un apprentissage classique
 - Profiter du temps passé en déplacement (Train, Bus, Tramway) pour apprendre
- Prendre en compte l'environnement
 - Apprendre au contact du dispositif (Machine à laver, magnétoscope, distributeur de tickets de métro, ...)
 - Context-awareness basé sur l'informatique pervasive
 - Adaptation des IHM pour guider l'utilisateur

Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

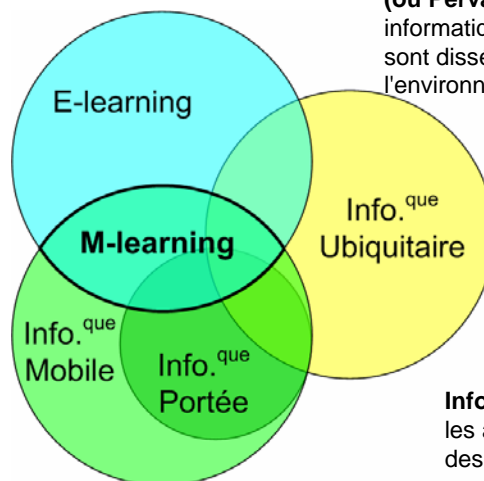
25

Positionnement du M-Learning

vision plus complète

E-Learning :
Apprentissage et Enseignement à l'aide des Technologies de l'Information et de la Communication (**TICE**).
EIAH : Environnement Informatique pour l'Apprentissage Humain

Informatique Mobile :
les acteurs utilisent des dispositifs mobiles.



Informatique Ubiquitaire (ou Pervasive) : des objets informatiques communicants sont disséminés dans l'environnement.

Informatique Portée :
les acteurs utilisent des dispositifs portés.

Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

26

M-learning avec prise en compte de l'environnement

- Permettre l'apprentissage mobile grâce à des Interfaces **Hommes-Machines innovantes** sur un ordinateur porté (wearable computer) appropriées pour le travail mobile, coopératif et contextualisé (MOCOCO : Mobilité – COntextualisation – COpération) dans un environnement dit d'intelligence ambiante (Aml – Ambient Intelligence) de l'informatique pervasive.
- Concepts clés :
 - Ordinateur porté :
 - Recevoir, envoyer, traiter des informations n'importe où et n'importe quand
 - Aml – Ambient Intelligence :
 - Environnement intelligent et proactif : anticiper les actions de l'utilisateur et agir dans son intérêt
 - MOCOCO:
 - Les Acteurs sont **MO**biles
 - Ils travaillent de manière **CO**llaborative entre eux
 - Ils accèdent à des informations **CO**ntextualisées

Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

27

Connexion - Déconnexion

- Accompagnement de l'acteur dans ses mouvements :
 - disponibilité permanente d'informations locales,
 - autonomie dans le travail individuel,
 - accès intermittent au système d'information commun,
 - réplication, gestion des répliques, cohérence d'information

Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

28

Prise en compte de la localisation

- La notion d'environnement attentif :
 - Des capteurs observent l'environnement et actualisent l'état perçu.
 - Le contexte est pris en compte :
 - qui : identification des objets et utilisateurs,
 - où : localisation physique des objets et utilisateurs,
 - quand : historique d'interactions.

Objets mobiles communicants

- **Les objets communicants :**
 - **objets mobiles autonomes** : ils contiennent le minimum vital (interface utilisateur, interface réseau, possibilité de localisation) : PDA par exemple.
 - **objets embarqués d'environnement** : ils ne sont pas mobiles, mais peuvent être bougés : bornes d'information par exemple.
 - **objets passifs** : ils ne sont pas directement connectés en réseau, mais par l'intermédiaire d'un objet qui l'est. Les étiquettes RFID (norme ISO 14443) par exemple.
- **Communications possibles :**
 - entre utilisateurs,
 - avec des objets physiques,
 - entre objets physiques => banalisation des sources de communication.

Définitions (1/2)

Informatique Ubiquitaire :

L'informatique ubiquitaire consiste en l'intégration du monde informatique partout dans l'environnement et de manière invisible.

Cela se fait par l'ajout d'une multitude d'objets physiques communicants qui peuvent être des capteurs, des effecteurs ou même des containers d'informations.

De cette façon, les dispositifs informatiques sensibles à ces objets et placés dans cet environnement accèdent à de nouveaux services dits contextuels.

Quand ces services se manifestent d'eux même et agissent sur l'interface utilisateur de manière transparente, on parle de comportement proactif et l'environnement est qualifié d'intelligence ambiante (Aml).

Définitions (2/2)

Réalité Augmentée :

La réalité augmentée est le paradigme qui tend à fusionner les mondes réels et numériques de manière à rendre la tâche dans le monde réel plus facile et naturelle.

L'utilisateur devient ainsi plus efficace.

Cela se réalise généralement par l'utilisation de dispositifs spécifiques (lunettes à écran intégré, ...) ainsi que par l'intégration de métaphores du monde réel que l'utilisateur saura utiliser pour interagir avec le monde numérique.

Techniques d'interaction

- Interaction gestuelle :
 - Sur PDA/TabletPC
 - Avec des gants numériques
 - Les gestes commandent des actions
 - Les geste désignent des objets de l'environnement
- Interaction bi-manuelle :
 - Utilisation de 2 gants
 - Mouvements du PDA pour déplacement H/V et zoom
- Autres :
 - Commande vocale
 - Mimiques faciales
 - Position du corps
- Et cætera...

Concilier les actions
sur le monde réel
et l'interaction avec
l'ordinateur

Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

33

Dispositifs envisagés

- Environnement augmenté :
 - Étiquettes RFID
 - Périphérique lecteur
- Pour l'utilisateur :
 - PDA + carte WiFi
 - TabletPC
- Gants numériques : une ou 2 mains
- Lunettes de réalité augmentée

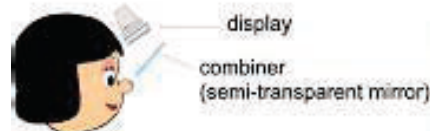


Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

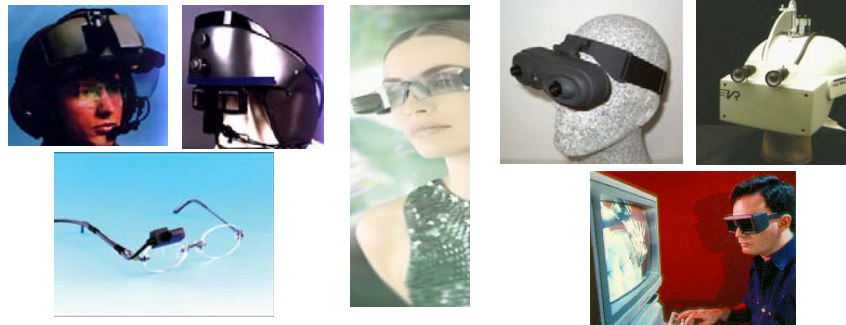
34

Casques de visualisation

- Casques semi-transparents :
 - Technologie optique



Technologie vidéo



Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

35

Second exemple de M-learning

Exemple de besoin

- Améliorer la présentation des Informations mises à la disposition des opérateurs lors de la maintenance des équipements de travail

Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

36

Maintenance industrielle

- Exemple d'un système basé sur la reconnaissance vocale et des étiquettes graphiques lues par caméra [Goose et al. 2003] (Siemens Corporate Research)



Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

37

Caractéristiques

•Objectif

- Utiliser les nouveaux dispositifs mobiles (PDA et Tablet PC)
- Rendre disponible la documentation sous une forme appropriée
- Permettre une collaboration

•Type d'utilisateur

- Grand public
 - Apprentissage initial, se familiariser avec des nouveaux équipements domestiques (machine à laver, magnétoscope, micro-onde,...)
- Professionnel
 - Apprentissage initial
 - La maintenance et le dépannage

Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

38

Scénarios

Aider les utilisateurs qui ont des difficultés quand ils rencontrent un équipement

Comment ça marche ?

Avec le PDA

1. Consulter les manuels
2. Demander l'aide d'experts

Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

39

Scénarios

Aider les utilisateurs qui ont des difficultés quand ils rencontrent un équipement

Comment ça marche ?

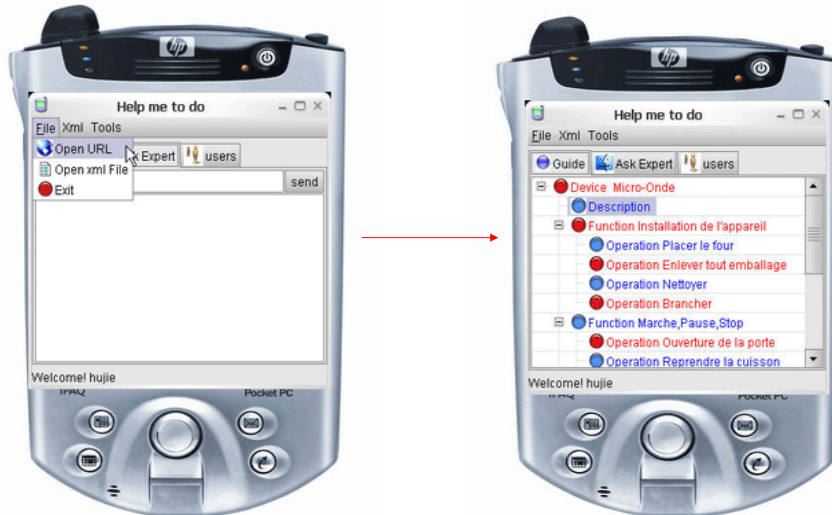
Avec le PDA

1. Consulter les manuels
2. Demander l'aide d'experts

Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

40

Consulter les manuels (1/2)



Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

41

Consulter les manuels (2/2)



Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

42

Scénarios

Aider les utilisateurs qui ont des difficultés quand ils rencontrent un équipement

Comment ça marche ?

Avec le PDA

1. Consulter les manuels
2. Demander l'aide d'experts

Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon 43

Demander l'aide d'experts

- En Peer to Peer (P2P) : requête faite aux experts du domaine

Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon 44

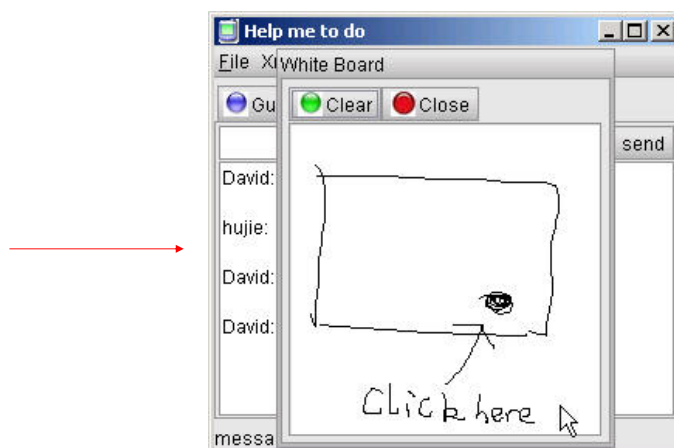
Communiquer par le Chat



Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

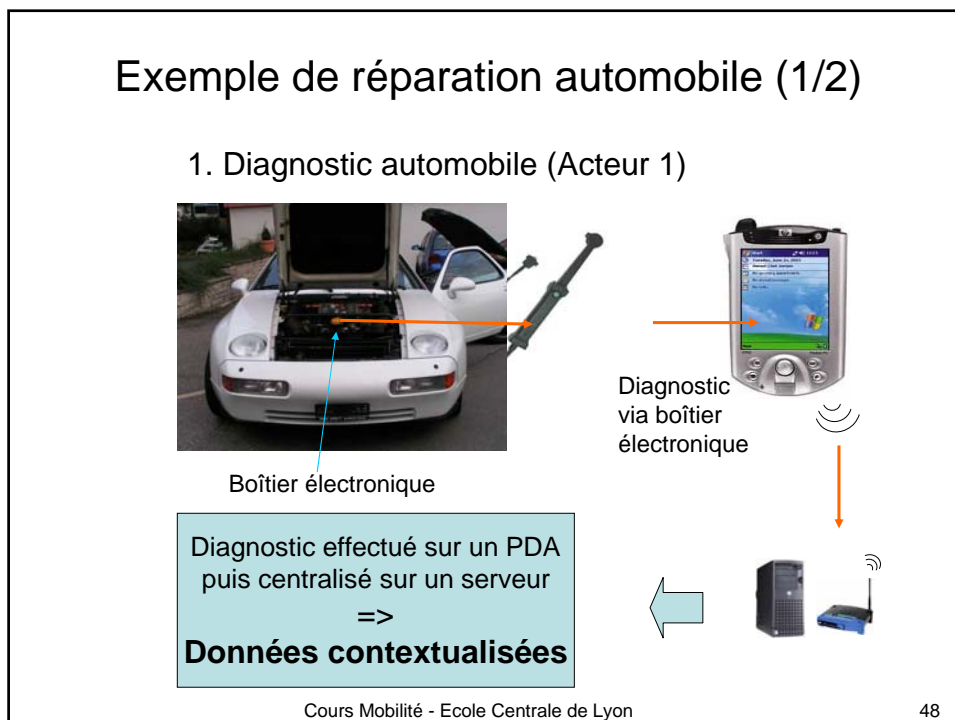
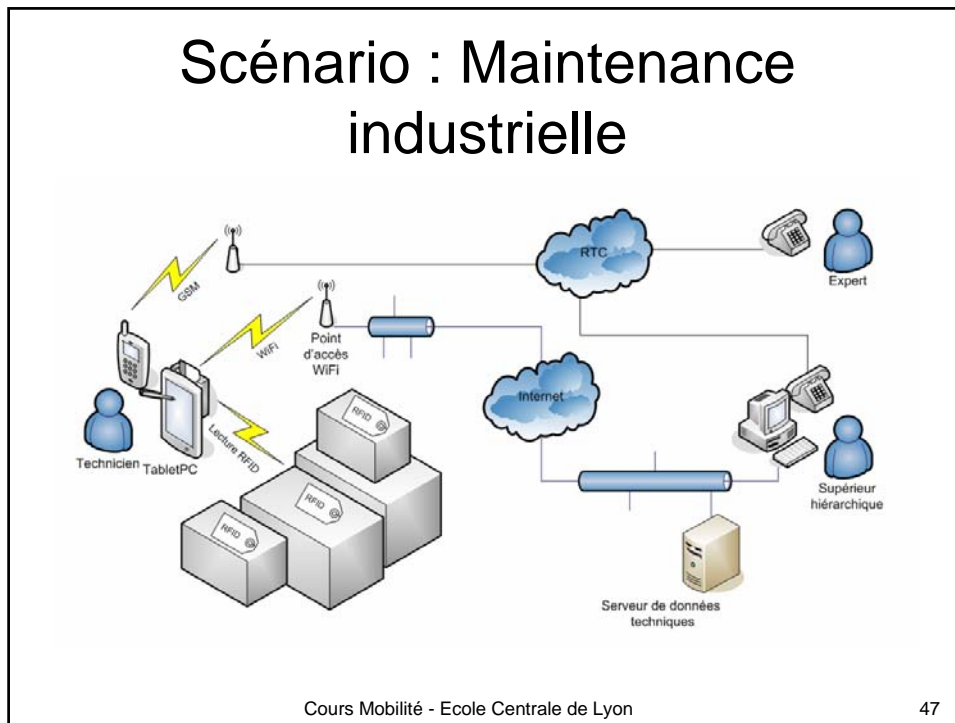
45

Collaboration via le White Board



Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

46



Exemple de réparation automobile (2/2)

2. Réparation suivant le diagnostic (Acteur 2)



Vue pendant un travail sur le moteur

Complémentarité des données numériques avec la tâche à réaliser
=>

Gain en efficacité



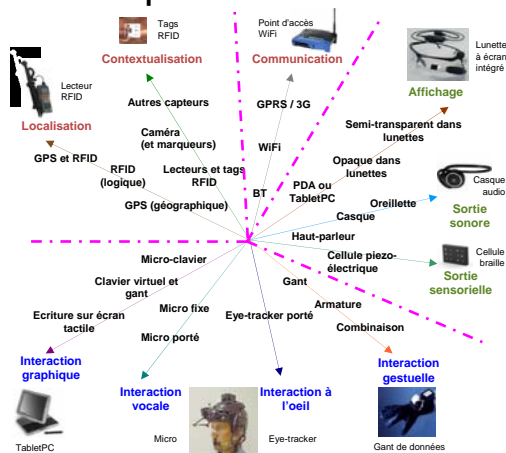
Choix d'équipement de l'acteur

- Choix des dispositifs
 - Ordinateurs portés
 - Lecteurs et tags RFID
 - Lunettes et gants de RA



Démarche de configuration de l'ordinateur porté

- Référentiel de dispositifs



Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

51

Démarche de configuration de l'ordinateur porté

- Matrices dispositifs/critères

	C1	C2	...	CN	SCORE
Clavier					
Souris					
Gant					
Eye-tracker					
Micro					
Ecran-tactile+stylet					
Ecran-tactile+doigt					
Tablette-tactile+stylet					
MOYENNE					

Exemples de critères : Mobilité, Efficacité, Satisfaction, ...

Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

52

Mise en place de la plateforme

Choix des dispositifs

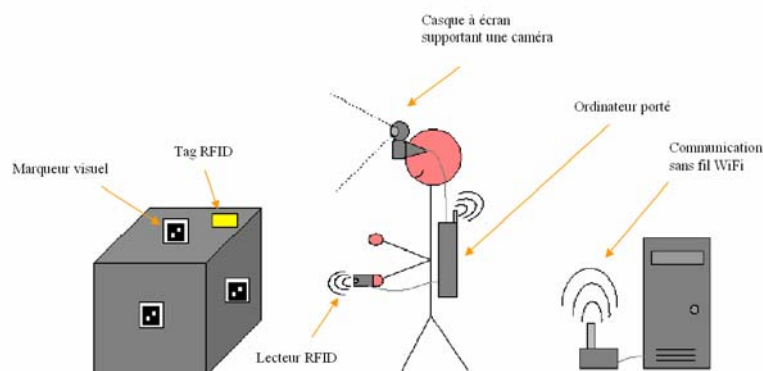
- **Ordinateurs portés**
 - 3 PDA HP 5550 (BlueTooth + WiFi 802.11g) Ecran 4' 320*240
 - 1 PDA HP 4150 (BlueTooth + WiFi 802.11g) Ecran 4' 320*240
 - 3 TabletPC HP TC1100 (BlueTooth + WiFi 802.11g) Ecran 10,2' 1024*768
- **Gant de données**
 - 1 Gant 5DT DataGlove 5 Main Droite
 - 1 Gant V-Tech Main Droite
 - 1 Gant V-Tech Main Gauche
- **Lunettes à écran intégré**
 - 1 Lunettes à écran opaque MicroOptical SV6-PCViewer sur port analogique VGA (Ecran 0.3 pouces, 640*480 – 24 bits)
- **Autres périphériques**
 - 1 Touchpad Cirque SmartCat Pro
 - 6 Lecteurs RFID AWID MPR-1230 PCMCIA 13.56MHz
 - 2 Bornes RFID Scemtec ST-4 USB 13.56MHz
- **Accessoires**
 - 3 Jacquettes d'extension PDA 5550 2 ports PCMCIA
 - 1 Base TabletPC HP pour TC1100 (Lecteur CD-ROM, ...)
 - 3 Points d'accès WiFi 802.11g Netgear
 - 100 Tags RFID 256 octets 13.56MHz

Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

53

Apprentissage mobile contextualisé

- Exemple d'une des propositions



Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

54

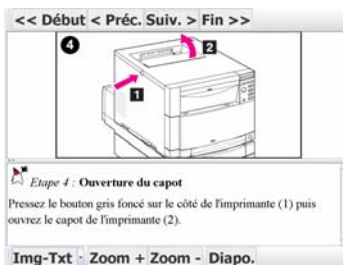
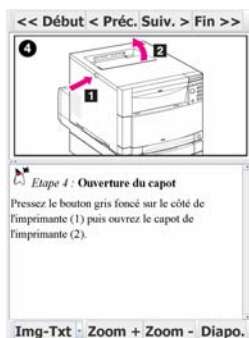
Ordinateur porté



Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

55

Visualisation et interaction



Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

56

Marqueurs et leur reconnaissance



Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

57

Conclusions (1/2)

- **M-learning : un grand défi technologique, organisationnel et surtout culturel**
 - la moitié du temps d'introduction de M-learning est consacré pour résoudre des problèmes d'organisation.
- La ressource humaine ne peut se transformer en équipe qu'avec un travail de gestion des personnes et d'organisation des processus.
 - Les technologies de M-learning peuvent agir comme " facilitatrices ", permettant de travailler mieux, plus vite et avec moins de gaspillage, mais pour atteindre de tels résultats, il faut associer l'engagement et la solidarité du personnel, acceptant de nombreux changements.
- *Changements culturels :*
 - respect rigoureux de certaines règles,
 - joignabilité permanente,
 - partage explicite d'information qui peut conduire au sentiment de perte de pouvoir.

Cours Mobilité - Ecole Centrale de Lyon

58

Conclusions (2/2)

- *Changements des méthodes de travail :*
 - le M-learning modifie la façon implicite de travailler
 - plus grande responsabilisation et autonomie en recherche et manipulation d'information.
 - le pouvoir du détenteur d'information n'existe plus sous la forme primaire, car le M-learning facilite l'accès collectif à cette information, mais dans la capacité d'appropriation et d'application aux situations variées.
 - gestion positive des relations de partenariat au sein de l'équipe.
- *Changements techniques :*
 - les systèmes de M-learning basés sur les réseaux locaux, de réseaux d'entreprise ou publics permettent de communiquer plus généralement et de partager des compétences, des connaissances, des savoir, des savoir-faire et des moyens au profit, souhaitons-le, d'un bien-être collectif.

La réflexion sur les méthodes d'apprentissage pour ce type de situations

- Just in Time Learning
- Learning by doing
- Couplage Réalité – Simulation
- ...

Bibliographie

- Attewell J., Savill-Smith C. (Editors) *Mobile learning anytime everywhere* A book of papers from MLEARN 2004, LSDA (Learning and Skills Development Agency) 2005, ISBN 1-84572-344-9
- Susan Bull, Yanchun Cui, Adam Thomas McEvoy, Eileen Reid, Wei Yang, "Roles for Mobile Learner Models," *wmte*, p. 124, 2nd IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE'04), 2004.
- Yuan-Kai Wang, "Context Awareness and Adaptation in Mobile Learning," *wmte*, p. 154, 2nd IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE'04), 2004.
- Weiser M. The Computer of the 21st Century, In *Scientific American*, vol. 265, no. 3, sept. 1991, pp. 66-75.

Plan

- M-learning : définition et typologie d'approches
- Concepts MOCOCO (MObilité – COntextualisation – COopération) et IMERA (Interaction Mobile dans l'Environnement Réel Augmenté)
- Caractéristiques d'un ordinateur porté avec des exemples concrets
- Apprentissage dans le contexte d'activités professionnelles mobiles
- Réalité augmentée avec différentes formes de superposition : informations textuelles ou graphiques séparées, superposition à l'échelle, repérage par marqueurs, ...
- Réalité augmentée et apprentissage
- Cas concrets issus de différents contextes industriels illustreront nos propos (automobile, dépannage de machines industrielles, ...)
- Mariage de raison : réalité et virtualité animée (simulation)
- Démonstration de dispositifs à mettre en œuvre (TabletPC, PDA, lunettes avec écran intégré, lunettes see-through) et discussion par rapport aux différents points de vue (économique, ergonomique, d'acceptabilité,...).
- La réflexion sur les méthodes d'apprentissage pour ce type de formations terminera la présentation.