

CENTRALE  
L Y O N

# Interaction Humain-Machine

TD n°4 :  
Projet  
Domotique

BTD/IHM/BE

1

CENTRALE  
L Y O N

## Sujet

**Projet : Gestion d'énergie dans une habitation :  
pour une meilleure ambiance et une meilleure  
utilisation d'énergie**

Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine

BTD/IHM/BE

2

CENTRALE L Y O N	<h2>Objectif visé</h2>
Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ L'objectif de ce TD est de mettre en place un environnement informatique distribué et mobile permettant à tous les acteurs d'un logement d'agir sur celui-ci localement ou à distance. En effet, les utilisateurs veulent pouvoir agir sur le système (selon son mode de fonctionnement : automatique, semi-automatique ou manuel et éventuellement le changer ) soit localement, soit à distance (sans être dans la maison).</li><li>➤ Les commandes peuvent se faire à partir de dispositifs mobiles (PDA, téléphone mobile, ...).</li><li>➤ Une uniformité / homogénéité d'IHM : la même ergonomie pour tous les éléments du même mode de fonctionnement est demandée.</li><li>➤ L'environnement augmenté doit permettre d'assurer ces échanges d'information de façon capillaire (au sens du réseau sanguin).</li><li>➤ Pour y arriver l'approche MOCOCO (Mobilité – Contextualisation – Coopération) est à mettre en œuvre.</li></ul>
BTD/IHM/BE	3

CENTRALE L Y O N	<h2>Contexte (1)</h2>
Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine	<ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>Il s'agit d'un travail de conception avec l'application de la méthodologie étudiée en cours.</b></li><li>■ <b>Le problème est un problème de domotique, et plus particulièrement du réglage du chauffage et des odeurs dans une cuisine. Le cahier des charges est le suivant :</b><ul style="list-style-type: none"><li>• La cuisine contient deux radiateurs à eau.</li><li>• L'eau chaude est produite par une chaudière à gaz qui se trouve dans cette même pièce. Il n'y a pas de thermostat relié à la chaudière pour réguler la chaleur dans les pièces. Cependant la chaudière est équipée d'un programmeur et d'un dispositif pour régler la température de l'eau.</li><li>• La hotte aspirante au dessus de la cuisinière (plaque et four) sert à filtrer les odeurs.</li><li>• La pièce est très bien isolée par un double vitrage mais les fenêtres sont bloquées. Cependant il est possible d'aérer la pièce en ouvrant la porte qui donne sur l'arrière de la maison.</li></ul></li></ul>
BTD/IHM/BE	4

CENTRALE L Y O N	<h2>Contexte (2)</h2>
Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine	<p><b>Les habitants souhaitent réduire leur consommation de d'électricité et du gaz :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Les habitants souhaitent un dispositif fait sur mesure pour résoudre le problème ci-dessus (chaleur ambiante dans la cuisine) à un prix raisonnable par rapport aux bénéfices escomptés.</li><li>• L'utilisateur pressenti est la personne qui cuisine, ou une autre personne habitant la maison.</li><li>• L'utilisateur n'a pas le loisir de passer trop de temps à comprendre comment utiliser le dispositif.</li><li>• Enfin, il existe d'autres problèmes de gestion énergétique dans la maison qui sortent du cadre de cette étude.</li></ul>
BTD/IHM/BE	5

CENTRALE L Y O N	<h2>Trois modes de fonctionnement</h2>
Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Par rapports aux acteurs identifiés, il est important de se préoccuper le plus tôt possible de l'aspect utilisateur qui se traduira notamment par la mise ne place des Interfaces Homme-Machine appropriées. Trois modes de fonctionnement et donc de façon d'agir sont à prendre en compte :<ul style="list-style-type: none"><li>➔ Commande manuelle de tous les dispositifs,</li><li>➔ Commande globale - automatisée,</li><li>➔ Commande semi-automatisée: à la fois globale et locale sur les dispositifs.</li></ul></li><li>➤ La conception des IHM pour chacun des modes de fonctionnement constitue une partie importante du système et conditionne son acceptabilité. Celle-ci met en œuvre des approches décrites dans le cours IHM portant sur la plasticité et l'affichage approprié d'informations.</li></ul>
BTD/IHM/BE	6

CENTRALE  
L Y O N

Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine

## Les concepts de MOCOCO :

- La **mobilité** propose d'utiliser les dispositifs portables (ou portés), miniaturisés, offrant des services appropriés au contexte et atteignables dans le contexte de communication globale.
- La **collaboration** (locale ou à distance) amène la possibilité de faire intervenir des acteurs multiples à compétences variées et non nécessairement co-localisés pour gérer la situation posée.
- La **contextualisation** propose de rendre disponible sur le lieu de l'action et plus généralement à tous les acteurs, les informations contextualisées.


BTD/IHM/BE 7

CENTRALE  
L Y O N

Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine

## Nomadisme

Dispositif léger d'accès au système  
Connectable - déconnectable - reconnectable  
Accompagnant l'utilisateur dans ses mouvements  
PDA, "wearables computers",  
"handheld computers".



BTD/IHM/BE 8

CENTRALE L Y O N	<b>Acteurs mobiles</b>
Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ <b>Mobilité des acteurs :</b><ul style="list-style-type: none"><li>➔ <b>Mobilité des acteurs à une échelle à déterminer</b></li><li>➔ <b>Atteignabilité des acteurs</b></li><li>➔ <b>Atteignabilité par ceux-ci du système d'information commun</b></li><li>➔ <b>Communication entre les acteurs, le système d'information et les aires de livraison (si matérialisation physique sur place)</b></li></ul></li><li>➤ Dispositifs variés (miniaturisation)</li><li>➤ Connexion - Déconnexion</li><li>➤ Prise en compte de la localisation</li><li>➤ Support de distribution et mobilité</li></ul>
BTD/IHM/BE	9

CENTRALE L Y O N	<b>Prise en compte de la localisation</b>
Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ <b>La notion d'environnement attentif :</b><ul style="list-style-type: none"><li>➔ <b>Des capteurs observent l'environnement et actualisent l'état perçu.</b></li><li>➔ <b>Le contexte est pris en compte :</b><ul style="list-style-type: none"><li>• <b>qui : identification des objets et utilisateurs,</b></li><li>• <b>où : localisation physique des objets et utilisateurs,</b></li><li>• <b>quand : historique d'interactions.</b></li></ul></li></ul></li></ul>
BTD/IHM/BE	10

CENTRALE  
L Y O N

Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine

## 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.


BTD/IHM/BE 11

CENTRALE  
L Y O N

Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine

## Choix d'équipement

- Choix des dispositifs :
  - ➔ Ordinateur porté
  - ➔ Support de contextualisation, par exemple lecteur de tags RFID
- Environnement augmenté :
  - ➔ Étiquettes RFID
- Pour l'utilisateur :
  - ➔ PDA + carte WiFi
  - ➔ TabletPC



BTD/IHM/BE 12

CENTRALE  
L Y O N

**Démarche**

Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine

**■ Le travail demandé est le suivant :**

→ On demande de concevoir l'application correspondante en suivant la démarche de conception étudiée en cours :

- identification des caractéristiques des utilisateurs,
- recherche des cas d'utilisation,
- inventaire des tâches,
- conception sémantique,
- conception syntaxique,
- conception lexicale,
- choix d'architecture,
- évaluation).

BTD/IHM/BE 13

CENTRALE  
L Y O N

**Travail à faire**

Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine

**Le but de ce TD est :**

- d'identifier les acteurs du projet Domotique et se préoccuper d'eux,
- d'élaborer les arbres de tâches pour les différents types acteurs
- de choisir les équipements portés appropriés (si nécessaire)
- d'élaborer, en suivant la démarche méthodologique de conception d'IHM, les différentes IHM
- d'évaluer celles-ci avec la méthode QOC

BTD/IHM/BE 14

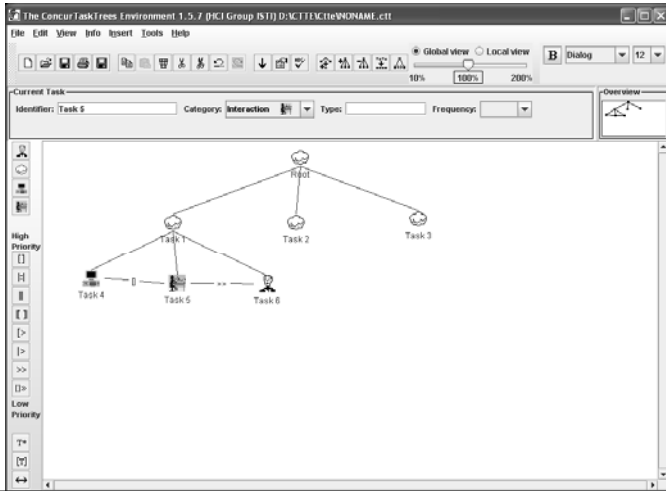
CENTRALE  
L Y O N

Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine

BTD/IHM/BE

## CTTE : ConcurTaskTrees Environment

This tool is realised by the Human Computer Interaction Group - CNUCE (Pisa). With this editor you can build a task model and generate an interactor-based architectural model (this beta version does not support it yet). It is possible build Cooperative Tasks Models or Single User Task Model.



15

CENTRALE  
L Y O N

Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine

BTD/IHM/BE

## CTT Notation

16

- **Temporal Relationship Priority:**
- Following it is reported the priority ordering of the temporal relationship listed from major to minor:
- unary operator
- [] |=| ||| ||[] [> > >> []>>
- **Temporal Relationship Combining**
- There is the possibility to combine the unary operators with the others, but in this case some expression can be result wrong.
- The tool offer the possibility to check those inconsistency. Following we present the possible wrong expression that it is possible build.
- The expression A\*>>B is wrong , B is never reachable
- Left and right side of the operator |> , |> and [] can not be optional.

NAME	SYNTAX
Choice	T1 [] T2
Order Independency	T1  =  T2
Interleaving	T1     T2
Synchronization	T1   [] T2
Sequential composition (enabling)	T1 >> T2
Sequential composition with information passing	T1 []>> T2
Disabling	T1  > T2
Infinite Iteration (unary operator)	T1*
Optional Execution (unary operator)	[T1]
Suspend/Resume	T1  > T2

CENTRALE L Y O N	<b>1. How to Build a new single-user task model</b>
Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine BTD/IHM/BE	17

CENTRALE L Y O N	<b>1. How to <u>Build</u> a new single-user task model, cont.</b>
Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine BTD/IHM/BE	18

CENTRALE L Y O N	<b>2. How to <u>Build</u> a new cooperative task model</b>	
	Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Enable "Cooperative mode" option</b> When you start CTTE, by default you are supposed to build a single-user task model. If you want to create a cooperative task model you have to enable the View Cooperative mode option. As a result, the root of the Cooperative task model ("Cooperative root") will be displayed in the editor panel and the "Cooperative" label is displayed in the tabbed panel within the main window, meaning that the task of the "Cooperative" task model is currently shown.</li> <li>➤ <b>Add new roles</b> Before building the cooperative task model, you should specify the task model of the involved "roles", so you have to add new roles to the cooperative task model. In order to do it select the "New Role" button in the bottom-right hand corner of the window displayed when the tabbed panel selects the "Cooperative" task model. As a result, the tabbed panel is automatically switched to the brand-new role task model allowing you to edit the task model of a single-user role.</li> <li>➤ <b>Focus on the "connection tasks"</b> If you are building a cooperative task model, you are supposed to have specified -within the task model of each role- some "connection tasks" Such tasks are displayed -for each role- when the Cooperative task model is selected in the right-hand part of the main window and they are useful to build easily the cooperative task model.</li> <li>➤ <b>Building the cooperative task model: set connection tasks</b> All the leaves of the cooperative task model have to be connection tasks previously defined in the task model of the involved role. If you want to add a (connection) task in the cooperative task model you have to add the task in the cooperative task model as usual (that is by selecting the appropriate icon in the left-hand part of the window). Then, make this task the <i>current</i> task and select the appropriate role/task in the lists displayed in the right-hand part of the window, then click "Set Connection" button.</li> </ul>
BTD/IHM/BE	19	

CENTRALE L Y O N	<b>3. How to <u>Edit</u> an existing single-user/cooperative task model</b>	
	Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>General commonly-used editing operations are available within the CTTE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Cut/copy either the current selected task (Edit Cut Selection) or the whole task tree having the current task as its root (Edit Cut Subtree); Paste the task currently saved in the clipboard (Edit   Paste)</li> <li>b) Undo the last editing action performed (Edit   Undo)</li> <li>c) Insert a task whose specification is stored in a separate file (Insert Subtree from File)</li> <li>d) Make a new task father of a number of tasks: with the "^Control" key pressed, select such tasks, then Insert   New Level</li> </ul> </li> <li>➤ <b>Some other features are available in order to support users while editing their task models</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Find a task (Edit   Find...)</li> <li>b) Hide some parts of a task model (Edit   Hide Subtree), justify a task tree, line up different tasks at the same level,</li> <li>c) Drag a task (select the task with the left button of the mouse and drag it) or a whole task tree (select the root of the concerned task tree with the right button of the mouse and drag)</li> </ul> </li> <li>➤ <b>Obtain some information about the task models</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Get general information about the number/type of tasks (Info  Task Model Statistics...)</li> <li>b) Compare two task models (Info  Compare...) to get their differences.</li> </ul> </li> </ul>
BTD/IHM/BE	20	

CENTRALE L Y O N  Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine  BTD/IHM/BE	<h2>4. How to <u>Save</u> a single-user/cooperative task model in different formats</h2>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ There are three main file formats in which you can save a task model (or a part of it):</li> <li>➤ ".cctt"/".ctt" formats The extension of a CTT specification is ".ctt" for single-user task models and ".cctt" for cooperative task models. By default you save the entire task model, but you can also save only a part of it (by selecting the root of the concerned subtree: File   Save Subtree as)</li> <li>➤ ".jpg" format The CTTE give the users the possibility to save their task models in ".jpg" format (File  Save Tree as JPG to save a whole tree, ile  Save Subree as JPG to save the subtree whose root is the <i>current</i> task). This capability is very handy to manage task model specifications.</li> <li>➤ ".xml" format A CTT specification can be saved also in XML format to enhance the interchange with other commonly-used notations and formats (File   Save CTT as XML).</li> </ul>
	21

CENTRALE L Y O N  Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine  BTD/IHM/BE	<h2>5. How to <u>Check</u> the single-user/cooperative task model structure</h2>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ In order to facilitate the users to build correct task model specifications, the CTTE offers the possibility to perform some automatic checks on the specification itself, regarding all the possible errors which might make the specification incomplete or ambiguous (i.e.: a task with only one child, lack of temporal operators between two children, a connection task which does not appear in the cooperative task model, ...).</li> <li>➤ To enable such functionality select Tools   Check Model Structure. A window appears with the list of errors (if any) together with the possibility of having quick access to the task referred by a specific error (by double-click on the error itself)</li> </ul>
	22

CENTRALE L Y O N	<b>6. How to <u>Obtain</u> a task model starting from an informal description of the system</b>
Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sometimes users might have available an informal description of a system, or some sample scenarios describing typical behaviour of the system itself.</li><li>➤ The CTT Environment offers the useful capability of supporting users while they extract relevant information from such scenarios in order to build a more formal specification (Tools   Informal to Formal Description).</li></ul>
BTD/IHM/BE	23

CENTRALE L Y O N	<b>7. How to <u>Simulate</u> the behaviour of the specification within the CTT Environment</b>
Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Especially with large specifications it is very useful to have the possibility to generate and follow some specific execution sequences or paths that are possible within a task model.</li><li>➤ Once you have specified the behaviour of a specific system, the Ctt Environment allow you to "simulate" some behaviour by means of the Task Model Simulator (Tools   Start Task Model Simulator).</li><li>➤ The main feature of the simulator is to enable from time to time only the tasks which are possible to execute according to the model specification and depending on the previously selected tasks.</li></ul>
BTD/IHM/BE	24

**Méthodologie pour la conception d'IHM (1)**

CENTRALE  
L Y O N

Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine

➤ **Résumé :** Conception descendante avec les étapes suivantes :

- ➔ Analyse des tâches
- ➔ Synthèse conceptuelle
- ➔ Conception sémantique
- ➔ Conception syntaxique
- ➔ Conception articulatoire (lexicale)
- ➔ Conception de l'environnement utilisateur
- ➔ Vérification de la conception
- ➔ Mise en œuvre

25

**Méthodologie pour la conception d'IHM (2)**

CENTRALE  
L Y O N

Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine

**Analyse de tâches**

Objets d'interaction    Objets syntaxiques    Objets sémantiques

Présentation    Contrôle    Abstraction


26

CENTRALE L Y O N	<h2>Patterns pour la Conception</h2>
Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ En 1970 C. Alexander a introduit des patterns pour l'architecture<ul style="list-style-type: none"><li>➔ Principe: "Chaque pattern est une règle à trois champs, qui expriment une relation entre un certain contexte, un problème et une solution"</li></ul></li><li>➤ Gamma et al. ont introduit les patterns pour le génie logiciel en 1995</li><li>➤ Les patterns d'IHM pour la conception de systèmes interactifs existent depuis 1998<ul style="list-style-type: none"><li>➔ Coram and Lee, Tidwell, Welie, Borchers</li><li>➔ <a href="http://www.welie.com/patterns/index.php">http://www.welie.com/patterns/index.php</a></li><li>➔ <a href="http://hillside.net/patterns/onlinepatterncatalog.htm">http://hillside.net/patterns/onlinepatterncatalog.htm</a></li><li>➔ <a href="http://kettle.cs.berkeley.edu/ubicomp/2">http://kettle.cs.berkeley.edu/ubicomp/2</a></li></ul></li></ul>
BTD/IHM/BE	27

CENTRALE L Y O N	<h2>Patterns d'IHM</h2>
Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Fournir la connaissance de conception relative aux systèmes interactifs et leurs utilisateurs<ul style="list-style-type: none"><li>➔ Propose une solution pour une Interface Utilisateur valable pour un problème spécifique d'utilisabilité dans un contexte particulier d'utilisation</li><li>➔ Capture user l'expérience des utilisateurs et des meilleures pratiques de conception</li></ul></li><li>➤ Bonne alternative aux traditionnelles règles de conception (guidelines)<ul style="list-style-type: none"><li>➔ Concrets et orientés problèmes</li><li>➔ Avec un format de description spécifique</li></ul></li></ul>
BTD/IHM/BE	28

CENTRALE  
L Y O N  
  
Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine  
  
BTD/IHM/BE

## Exemple de Pattern IHM

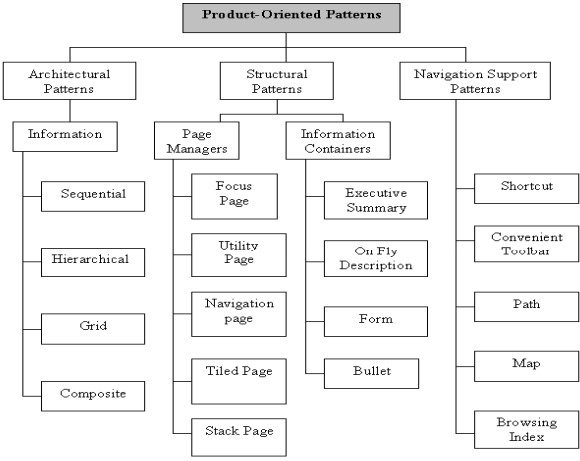
Pattern_Name:	Convenient Toolbar Pattern
Type:	Navigation Support
<b>Context_Use:</b>	User: Novice or Expert Task: Assist the user to reach convenient and key web pages at anytime
<b>Workplace:</b>	Web applications
<b>Usability_Problem:</b>	The user can easily find useful and "safe" pages regardless of the current state of the artefact. The user can reach these pages promptly.
<b>Usability_Factor:</b>	Factor: Efficiency, Safety Criteria: Consistency, Minimal Action, Minimal Memory, User Guidance, Helpfulness
<b>Example:</b>	
<b>Design_Solution:</b>	Group the most convenient action links, such as home, site map, help and etc. Use meaningful metaphors and accurate phrases as labels. Place them consistently throughout the web site.
<b>Other Language Attribute:</b>	Design_Principle Related Usability_Patterns Reading

29

CENTRALE  
L Y O N  
  
Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine  
  
BTD/IHM/BE

## Langages de Patterns

- Rendre disponible la connaissance contenue dans les patterns
- Description de patterns
- Relations entre patterns



30

CENTRALE L Y O N	<h2>La méthode QOC (Question - Option - Critère)</h2>
Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine	<p>➤ Il s'agit d'explorer le plus systématique possible l'espace de solutions correspondant au problème posé.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pour chaque question, qui apparaît lors de la conception du système, les options possibles constituent l'espace de solutions qu'il faut explorer et documenter.</li><li>• <i>A titre d'exemple, les questions possibles concernant la gestion des salles peuvent être les suivantes : Comment repérer les salles ? Comment les adresser ? Quelles plages horaires à mettre en place, comment les représenter et les adresser ? Par quoi remplir les plages? Les options correspondent aux solutions proposées.</i></li><li>• Les critères qui satisfont ou non à chacune des options sont indiqués.</li><li>• <i>A titre d'exemple, les critères à prendre en compte peuvent être la lisibilité, la facilité d'écriture, l'encombrement, ...</i></li></ul>
BTD/IHM/BE	31

CENTRALE L Y O N	<h2>QOC Représentation graphique</h2>
Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine	<ul style="list-style-type: none"><li>• Trois types de nœuds sont à représenter : nœud-question, nœud-option, nœud-critère</li><li>• Deux types de liens : positifs et négatifs entre les options et les critères sont à mettre en place :<ul style="list-style-type: none"><li>- Un trait plein (lien positif) indique que le critère est satisfait par l'option considérée.</li><li>- Un trait pointillé indique que le critère s'oppose à l'option choisie.</li><li>- Les épaisseurs des liens peuvent varier selon les poids respectifs des critères sur l'option.</li><li>- L'absence de lien entre options et critères (liens neutres) symbolise l'absence d'influence du critère sur l'option.</li></ul></li><li>• Il est possible d'étudier des questions emboîtées (hiérarchiques).</li><li>• Les décisions prises qui correspondent aux options retenues seront entourées.</li></ul>
BTD/IHM/BE	32

CENTRALE L Y O N	<h2>Dossier contiendra</h2>
<b>Bertrand DAVID : Interaction Humain-Machine</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ <b>Présentation rapide de la problématique « Domotique »</b></li><li>➤ <b>Présentation des acteurs à prendre en compte et à équiper</b></li><li>➤ <b>Modélisation des tâches identifiées avec CTTE pour ces acteurs</b></li><li>➤ <b>Conception d'IHM pour ces acteurs</b></li><li>➤ <b>Etude et justification des choix de patterns à prendre en compte</b></li><li>➤ <b>Evaluation des choix par la méthode QOC</b></li> <li>➤ <b>Date limite de rendu : deuxième semaine de juin 2010 (15/06/10)</b></li></ul>
BTD/IHM/BE	33