

# Chapitre 1 : L'interface Homme-Ordinateur

## 1.1 Introduction

## 1.2 La conception usuelle des logiciels interactifs

1.2.1 Les limites des méthodes d'analyse et de conception des systèmes d'informations

1.2.2 L'apport des autres disciplines

1.2.3 Les différents points de vue

## 1.3 Les principaux concepts développés

1.3.1 Les concepts classiques

1.3.2 Les nouveaux concepts sur les applications interactives

1.3.3 Le processus de conception

## 1.1 Introduction

Ce chapitre présente les principaux concepts dans la conception des applications interactives.

## 1.2 La conception usuelle des logiciels interactifs

Dans cette partie, l'ensemble des pratiques et les tendances qui servent de guides dans la conception des applications interactives seront présentées.

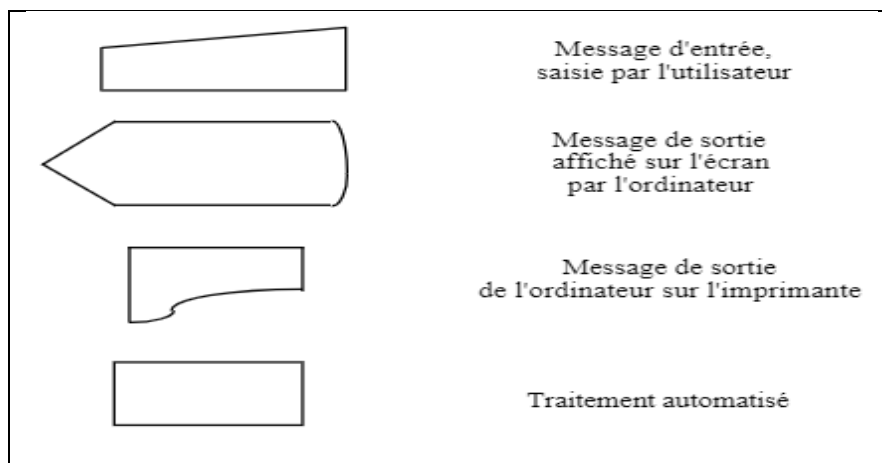
### 1.2.1 Les limites des méthodes d'analyse et de conception des systèmes d'informations

La conception des logiciels interactifs est faite sur des méthodes d'analyse et de conception des systèmes d'informations. Ces méthodes ne prennent pas en considération l'interface entre l'utilisateur et l'ordinateur avec la logique de fonctionnement des systèmes d'information.

Pour illustrer l'absence de prise en compte du point de vue de l'utilisateur, l'exemple suivant est développé à partir du formalisme de la méthode AXIAL:

Cet exemple décrit un diagramme du dialogue utilisateur-machine qui visualise les enchaînements possibles entre un utilisateur et un programme "Une Commande" qui a pour rôle de permettre l'enregistrement des caractéristiques d'une commande (fig.1.1).

La signification du formalisme est la suivante :



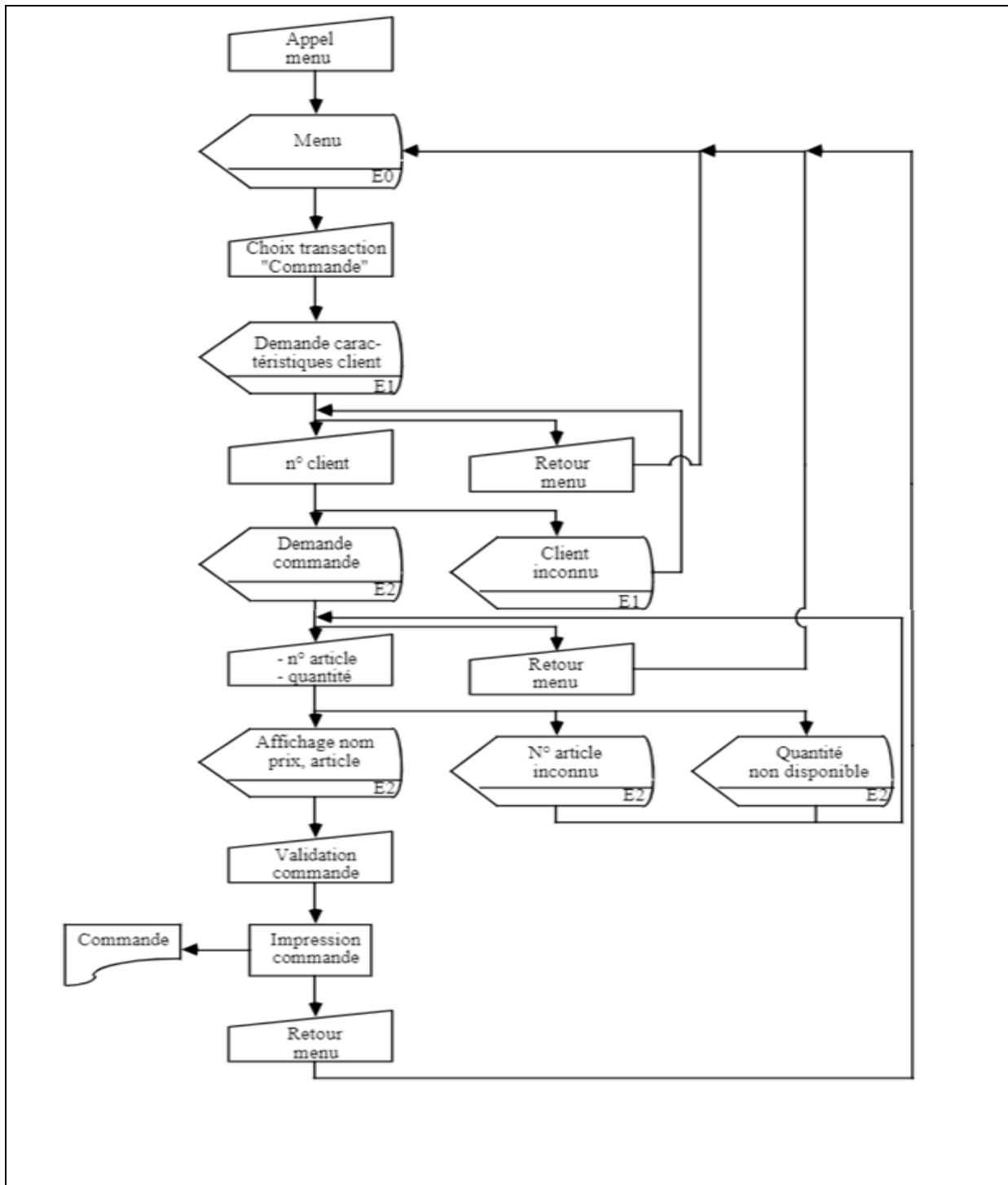


Figure1.1 diagramme du dialogue utilisateur-machine pour une commande

Ce diagramme peut tirer les propriétés suivantes :

- Les critères de l'interface ne sont pas explicites et peut être déduites du découpage de système d'information (fonction puis opération puis poste de travail).
- Un type d'enchaînement est possible.
- L'utilisateur est totalement contrôlé par le logiciel en lui empêchant ainsi d'adapter ses enchaînements en fonction des contraintes propres à la réalisation de sa tâche
- Possibilités de correction des erreurs qui ne peuvent pas être détecté par l'ordinateur est qui sont vue par l'utilisateur (« numéro erroné sur le bordereau », la rectification va nécessiter de la part de l'utilisateur « La consultation d'une liste »)
- Le guidage n'est pas prévu dans le dialogue utilisateur-machine.

Le diagramme du dialogue utilisateur-machine est complété par figure.1.2

*Dessin de l'écran E2*

Numéro client	_____	Date	_____
Nom client	_____		
Numéro	Nom article	Quantité	P.U.
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
COM / 03		Validation	<input type="checkbox"/>

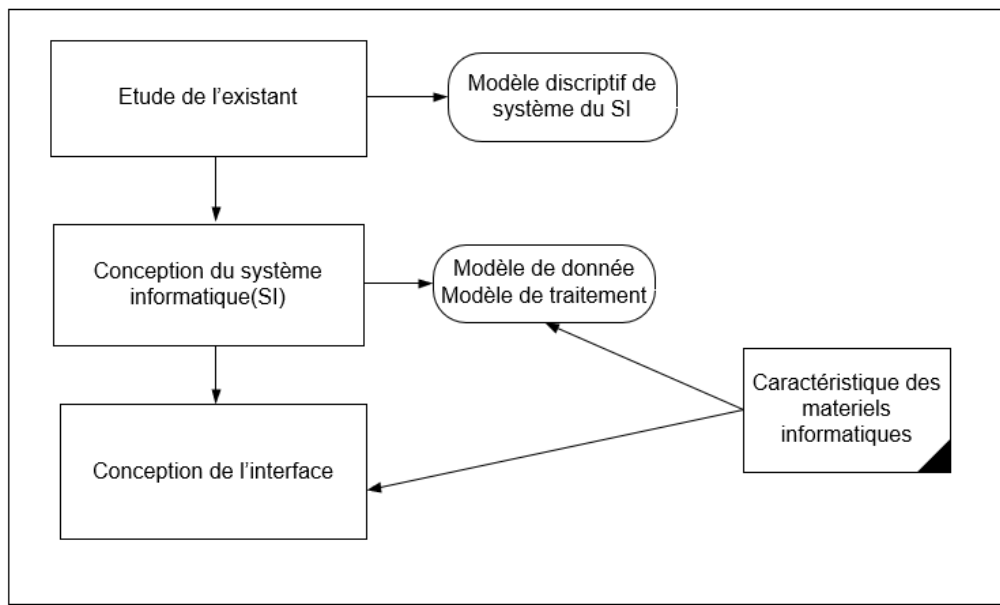
**Figure 1.2** Un écran conçu selon le diagramme d'une commande

Lors de la conception du dessin d'écran, les questions suivantes sont souvent posées :

- "Toutes les zones de l'écran sont-elles pertinentes pour l'utilisateur ?"
- "Le vocabulaire des données ou des commandes correspond-il au vocabulaire employé par les utilisateurs ?"
- "La présentation de l'écran est-elle compatible avec les formulaires existants manipulés par les utilisateurs ?"

- "Si l'enchaînement des zones à remplir est automatique, correspond-il à une logique d'utilisation et à ces variabilités ?"

Les méthodes d'analyse n'incitent pas l'analyste à compléter sa conception par le point de vue de l'utilisateur mais à déduire sa conception du dialogue homme-machine de la logique du système informatique (fig.1.3).



**Figure 1.3** Etapes de conception de l'interface homme machine dans les méthodes classiques

Donc, il faut faire des modifications aux méthodes de conception classiques pour pouvoir intégrer le point de vue de l'utilisateur.

### 1.2.2 L'apport des autres disciplines

L'utilisateur est explicitement intégré à la conception des applications interactives, en adaptant la psychologie cognitive et l'ergonomie pour enrichir notre connaissance de l'utilisateur dans le contexte du dialogue homme-machine

#### a) Psychologie cognitive

La psychologie cognitive désigne la partie de la psychologie qui s'intéresse à la manière dont l'homme traite l'information (mémorisation, apprentissage,) et qui entraînent des conséquences sur son interaction avec la machine.

#### b) Ergonomie

---

L'ergonomie est l'amélioration des conditions de travail, et l'ergonomie du logiciel concentre son attention sur les conditions de travail liées à l'utilisation des logiciels interactifs par l'homme.

Les conditions de travail suivantes peuvent améliorer l'ergonomie du logiciel :

- *L'emploi* : en spécifiant le nombre d'emploi ou la durée du travail et des variables qualitatives liées à l'évolution du contenu du travail
- *L'organisation* : qui désigne par la répartition et la description du travail au niveau individuel (type d'activité, répartition des tâches entre l'homme et l'ordinateur,)
- *Les conditions matérielles* : qui désignent les conditions générales comme le bruit, le rythme de travail, etc. et les conditions spécifiques au travail sur terminal (lisibilité, surcharge, dispositifs d'entrée de données,...).
- *Les relations de travail* : qui désignent la nature des relations entre les membres de l'entreprise et les personnes extérieures.

### 1.2.3 Les différents points de vue

Les applications interactives sont conçues par des informaticiens, ergonomes et utilisées par des utilisateurs. Donc, l'objectif de chacune de ces personnes et les perceptions de l'interaction homme-machine sont différentes et, en particulier, leurs décompositions de l'interaction et leurs critères d'optimisation.

Ces objectives sont décrivent ci-dessous :

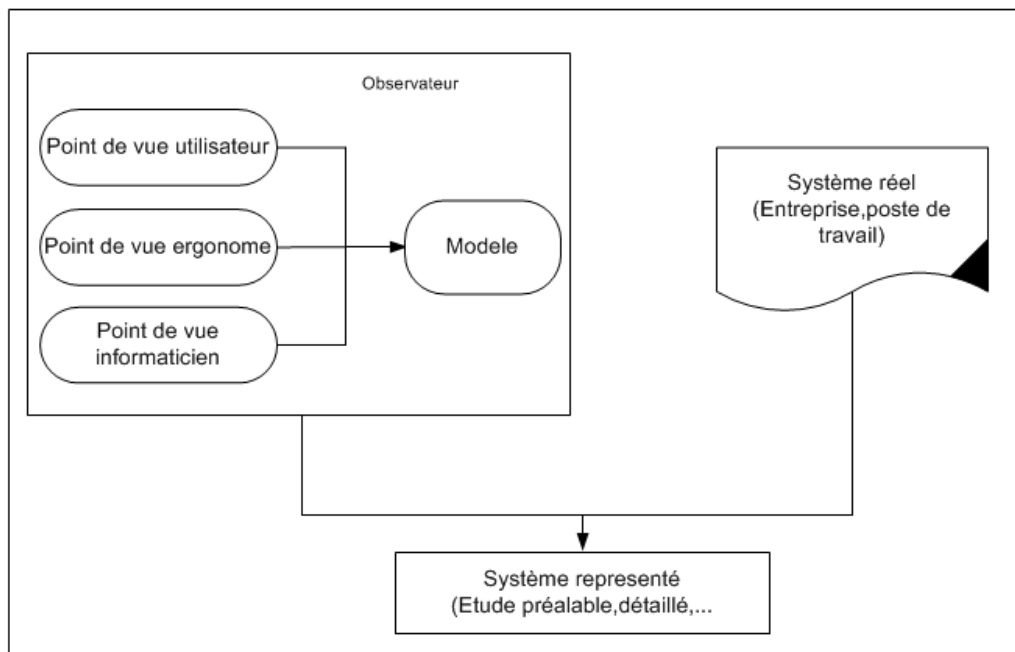
- *Point de vue de l'utilisateur* : l'objectif est d'avoir un logiciel facile à manipuler et efficace pour la réalisation de sa tâche.
- *Point de vue de l'ergonome* : l'objectif est d'améliorer la communication homme-machine en observant le couple homme-machine de l'extérieur.
- *Point de vue de l'informaticien* : l'objectif est lié selon le type de phase :
  - a) En phase d'analyse son objectif est de définir un ensemble de spécifications qui traduisent sur le plan informatique les fonctionnalités de l'application ;
  - b) En phase de programmation, son objectif est de produire un logiciel fiable compte tenu des spécifications fonctionnelles et des contraintes matérielles et logicielles.

## 1.3 Les principaux concepts développés

### 1.3.1 Les concepts classiques

Les concepts classiques sont définis ci-dessous :

- *Un modèle* : est un ensemble de concepts qui permettent de décrire de manière opérationnelle un système réel (système homme-machine). Les éléments du modèle doivent être choisis avec soin de manière à permettre de réaliser les objectifs fixés par l'observateur en intégrant explicitement, au modèle des applications interactives, des éléments décrivant l'utilisateur.
- *Un formalisme* : est une représentation graphique ou littérale des concepts du modèle.
- *Une méthode* : constitue un mode d'emploi particulier d'un modèle ; elle indique dans quel ordre observer les différents éléments et comment procéder à ces observations.
- *Un outil* : est un logiciel d'aide à l'analyse qui utilise le formalisme et la méthode associée afin d'augmenter la productivité de l'analyse.



**Figure 1.4** Modélisation d'un système d'interaction homme machine

---

### 1.3.2 Les nouveaux concepts

#### a. Intégration des différents points de vue

Un modèle qui comprend trois points de vue, celui de l'analyste, de l'utilisateur, et du programmeur (fig.1.4).

- *Le point de vue de l'analyste (Représentation Conceptuelle)* : décrit la logique générale du nouveau système d'information puis la logique des traitements par rapport à un poste de travail ; des éléments de psychologie cognitive liés à l'utilisateur sont intégrés dans cette étape.
- *Le point de vue de l'utilisateur (Représentation Externe)* : correspond au logiciel tel qu'il sera vu et manipulé par l'utilisateur. Il comprend deux parties ; la traduction des éléments de la Représentation Conceptuelle qui entrent dans l'interaction homme-machine ; et la définition de tous les éléments spécifiques à la Représentation Externe (qui correspond à la notion d'interface). Tous les éléments d'ergonomie sont intégrés ici.
- *Le point de vue du programmeur (Représentation Interne)* : correspond à l'implémentation des Représentations Conceptuelle et Externe.

#### b. L'apport de la psychologie cognitive et de l'ergonomie

Afin d'améliorer la communication homme-machine, des concepts issus de la psychologie cognitive et de l'ergonomie sont rassemblés ;

Les concepts de la psychologie cognitive sont :

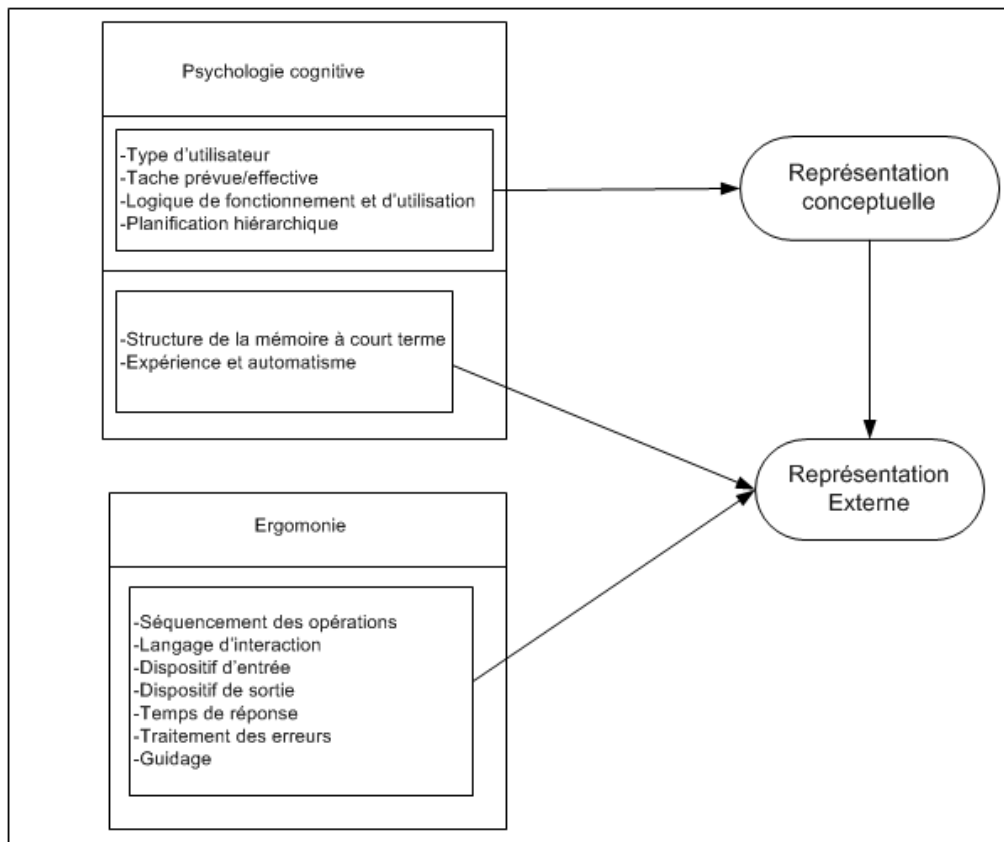
- *Les types d'utilisateurs* qui, pour des raisons variées, n'utilisent pas le même logiciel de la même manière
- *La logique de fonctionnement* de l'ordinateur et *la logique d'utilisation* par l'homme de cet ordinateur
- *Les tâches prévues* et *les tâches effectivement implémentées* par les utilisateurs
- *Planification hiérarchique* des tâches
- *Les caractéristiques de la mémoire à court terme* chez l'homme qui ont un impact direct sur le dialogue homme-machine
- Une partie de l'apprentissage passe par la création d'automatismes.



Les concepts de l'ergonomie present sont :

- *Le séquençement des opérations* : définit l'enchaînement des opérations
- *Le langage d'interaction* : définit par des commandes et des données échangées entre l'homme et l'ordinateur
- *Les dispositifs d'entrée* : définissent les possibilités physiques d'entrée des données et des commandes dont dispose l'utilisateur
- *Les dispositifs de sortie* : désignent les possibilités d'affichage des informations, qui dépendent à la fois du matériel et du logiciel
- *Le temps de réponse perçu par l'utilisateur* : est étroitement dépendant de l'organisation des données et des programmes
- *Le traitement des erreurs* : désigne les possibilités offertes à l'utilisateur pour détecter et corriger ses erreurs
- *Le guidage* : définit les aides à l'utilisation et à l'apprentissage incluses dans le logiciel.

Les interactions entre les Représentations Conceptuelle et Externe et les concepts issus de la psychologie cognitive et de l'ergonomie sont représentés dans la figure 1.5:



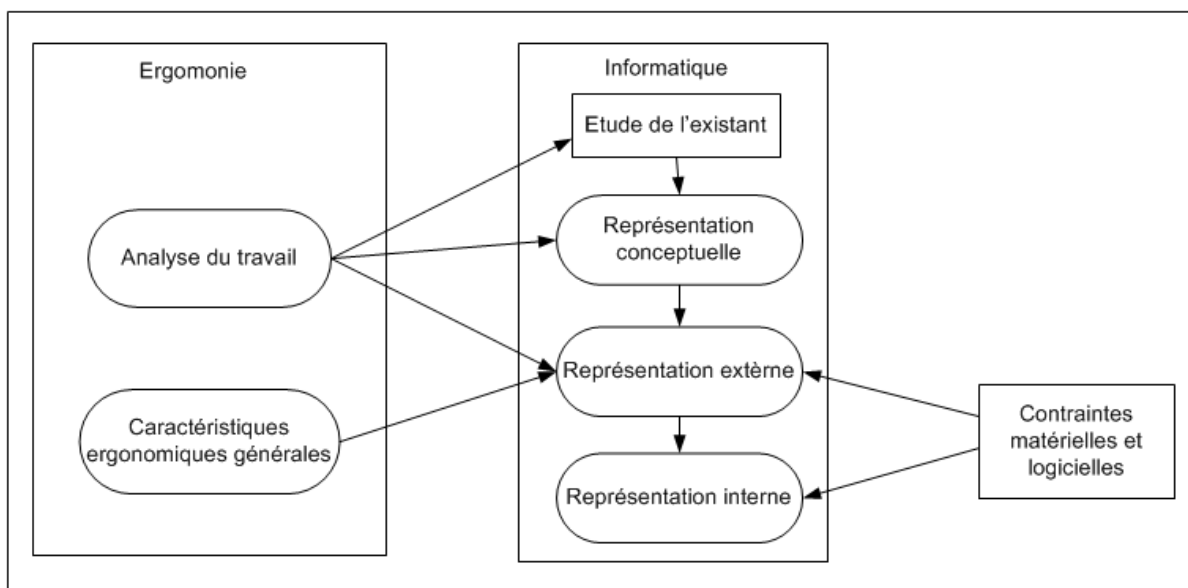
**Figure 1.5** Les concepts de la psychologie cognitive et l'ergonomie present dans les différentes représentations

La conception de la Représentation Externe doit intégrer toutes les caractéristiques de l'utilisateur ; certains éléments de psychologie cognitive et d'ergonomie sont intégrés directement et d'autres par le biais de la Représentation Conceptuelle.

### 1.3.3 Processus de conception

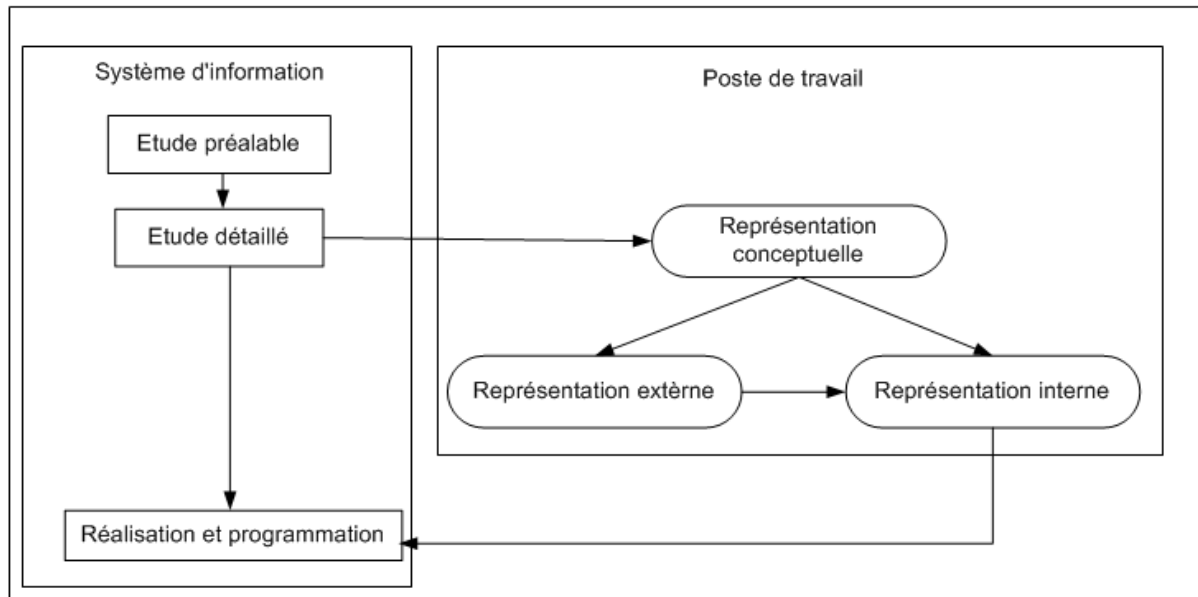
Les éléments recueillis lors de l'analyse du travail ont un impact sur l'étude de l'existant puis sur les Représentations Conceptuelle et Externe.

Le schéma de la figure 1.6 montre que la Représentation Externe n'est pas conçue uniquement sur la logique du système informatique :



**Figure 1.6** Processus de conception d'une application interactive

Le lien qui existe entre les méthodes de conception générale des systèmes informatiques et la méthode particulière de conception des applications interactives est représenté dans la figure 1.7



**Figure 1.7.** Lien entre une méthode de conception d'un système informatique et une méthode de conception d'application interactive

## Références

- MF. BARTHET, C. SIBERTIN-BLANC. La modélisation d'applications interactives adaptées aux utilisateurs par des Réseaux de Petri à Structure de Données. Congrès AFCET, Génie Logiciel, Versailles, mai 1986.
- G. BRAJNIK, G. GUIDA, C. TASSO. An expert interface for effective man-machine interaction Cooperative Interfaces to Information System. SPRINGER-VERLAG – 1986.
- L. NORMAN. Traitement de l'information et comportement humain: Etudes Vivantes. Montreal – 1980.
- M. F. BARTHET. Logiciels interactifs et ergonomie, modèles et méthodes de conception. Ed. Dunod Informatique – 1988.
- SPERANDIO. La psychologie en ergonomie. PUF – 1980.
- MF. BARTHET, L. PINSKY. Analyse du travail ergonomique et méthodes d'analyse informatique. Les Cahiers "Technologie, Emploi, Travail", n°4 L'ergonomie des logiciels, Documentation Française, octobre 87.