



# Didactique professionnelle et conception d'Environnements Virtuels pour l'Apprentissage Humain (EVAH) : une illustration en implantologie

---

Denis **Pasco**  
Jérémy **Cormier**

Université de Bretagne Occidentale  
Laboratoire d'Informatique des Systèmes Complexes (LISYC)  
Centre Européen de Réalité Virtuelle (CERV)

# Les attributs de la réalité virtuelle

---

3D

Temps réel

Immersion

Interaction

Autonomie

# La réalité virtuelle au CERV : le choix de l'autonomie (Tisseau, 2004)

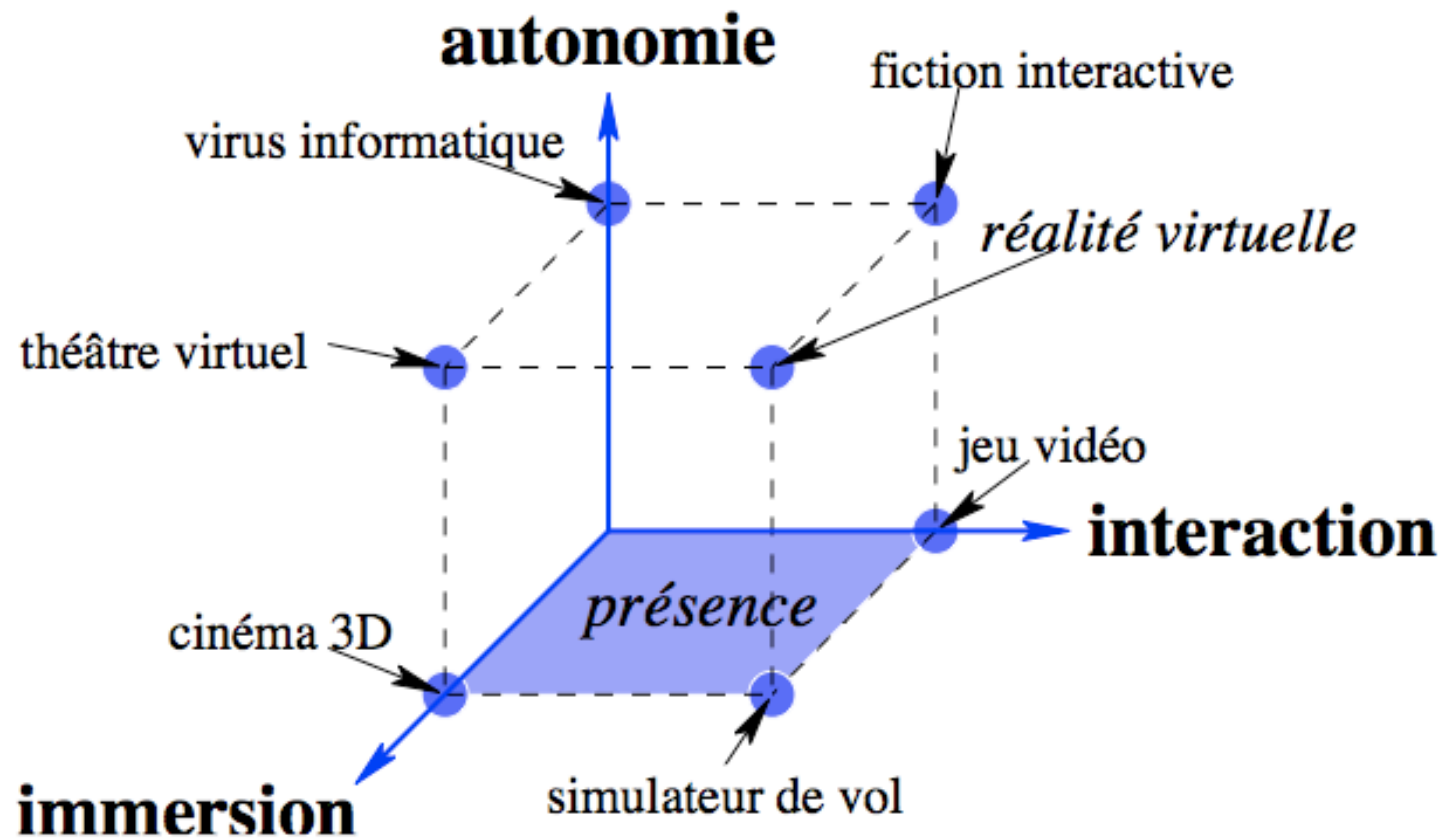


Figure 3: Présence et autonomie en réalité virtuelle

## Illustration de l'autonomie en RV. Et Gepetto créa Pinocchio

---

- Gepetto commença par l'identifier (*Je vais l'appeler Pinocchio*), puis il s'intéressa à son apparence (*Il commença par lui faire les cheveux, puis le front*), et lui fabriqua des capteurs et des actionneurs (*puis les yeux...*). Il définit ensuite ses comportements (*Gepetto le tenait par la main pour lui apprendre à faire ses premiers pas*) afin de le rendre autonome (*Pinocchio se mit à marcher tout seul*) et enfin, il ne put que constater que l'autonomisation d'un modèle conduit à une perte de contrôle du créateur sur son modèle (*Il bondit dans la rue et se sauva*).

# ARéViRoad

---



# SIRène

---



# IPAS

---



# Les apprentissages dans la RV : un fort ancrage “procédural”

---

- La simulation : une alternative à l'apprentissage direct au contact de la pratique (risques/coûts)
- Dans certains domaines, seul moyen de développer des compétences
- Mais une méfiance à l'égard de l'humain
- Organisation très précise et ordonnée des décisions et actions humaines
- Eviter toute prise d'initiative, toute adaptation source d'erreurs (contrôler les effets émotionnels)



# GASPAR

---



# SéCuréVi

---



# L'Apprentissage par l'action : une intelligence des situations

---

- L'adaptation humaine à la tâche est productrice de savoirs
- Il y a toujours plus dans l'activité que dans la tâche prescrite
- Les hommes s'adaptent à leur contexte de travail et construisent une intelligence de la tâche
- Le partage et la transmission de cette expérience se révèlent un enjeu majeur

## La Didactique professionnelle : saisir l'efficacité dans l'action et les compétences dans leur dynamique (Pastré, 1997, 1999, 2004, 2006)

---

- Connaître, c'est d'abord et avant tout s'adapter aux situations
- Cette adaptation nécessite que l'activité soit organisée, avec un mélange d'invariance et d'adaptation aux circonstances
- Il existe des organisateurs de l'activité dont le repérage permet d'analyser une compétence
- L'ensemble des éléments invariants que l'on retrouve mobilisés chez tous les sujets : **la structure conceptuelle de la situation**

# Didactique professionnelle et simulation

---

- Développer des compétences et construire de l'expérience
- Les EVAH apportent des degrés de liberté par rapport à la soumission de l'activité au réel
- Ils permettent de développer une intelligence des situations

# Didactique professionnelle et simulation

---

- Cette centration sur la construction d'une expérience oriente dans trois directions :
  - l'identification de la situation professionnelle de référence
  - la mise en scène de situations d'apprentissage
  - le transfert des apprentissages construits dans l'environnement virtuel vers la situation réelle de travail

Une méthodologie de conception d'EVAH basée  
sur les apports théoriques de la didactique  
professionnelle

# Quatre étapes

---

1. Analyser le travail

2. Définir la situation de simulation

Transfert du virtuel au réel

3. Analyser les processus d'apprentissage en situation de formation

4. Construire un curriculum de formation dans l'environnement virtuel



# 1. Analyser le travail

---

- **Analyse de la tâche prescrite**  
Ce que doit faire le professionnel
  
- **Analyse de l'activité de professionnels**  
Ce que font réellement les professionnels
  
- **Identifier la structure conceptuelle de la situation**  
Analyse de la tâche croisée à l'analyse de l'activité

## 2. Définir la situation de simulation

---

- **Identification de la situation professionnelle de référence**

Situation cible du développement des compétences

- **Définition de la situation de formation par transposition didactique**

Conserver les fonctionnalités de la situation professionnelle de référence

### 3. Analyser les processus d'apprentissage en situation de formation

---

- Comparer les stratégies mobilisées par des professionnels et par des novices dans une situation problème de l'environnement virtuel
- Cette comparaison permet de faire ressortir :
  - l'expérience acquise des professionnels
  - les obstacles didactiques sur lesquels butent les apprenants en formation
- Mise en scène des obstacles à travers un ensemble de situations didactiques (vers un curriculum de formation)

## 4. Construire un curriculum de formation dans l'environnement virtuel

---

- Lorsque Pinochio bondit dans la rue et se sauva, Geppeto n'avait pas eu le temps de l'éduquer
- Eduquer = construire une organisation du monde signifiante (du simple au complexe)
- Sans éducation, Pinochio est démuni. Il fait de mauvaises rencontres et de mauvaises expériences

## 4. Construire un curriculum de formation dans l'environnement virtuel

---

- Apprendre, c'est se poser et résoudre des problèmes
- Mais la question de l'ordre et de la nature des problèmes à poser et à résoudre reste entière
- La mise en scène des problèmes dans un ensemble ordonné de situations didactiques constitue le curriculum de formation
- L'utilisation de la réalité virtuelle dans un curriculum de formation interroge les rapports théorie/pratique.

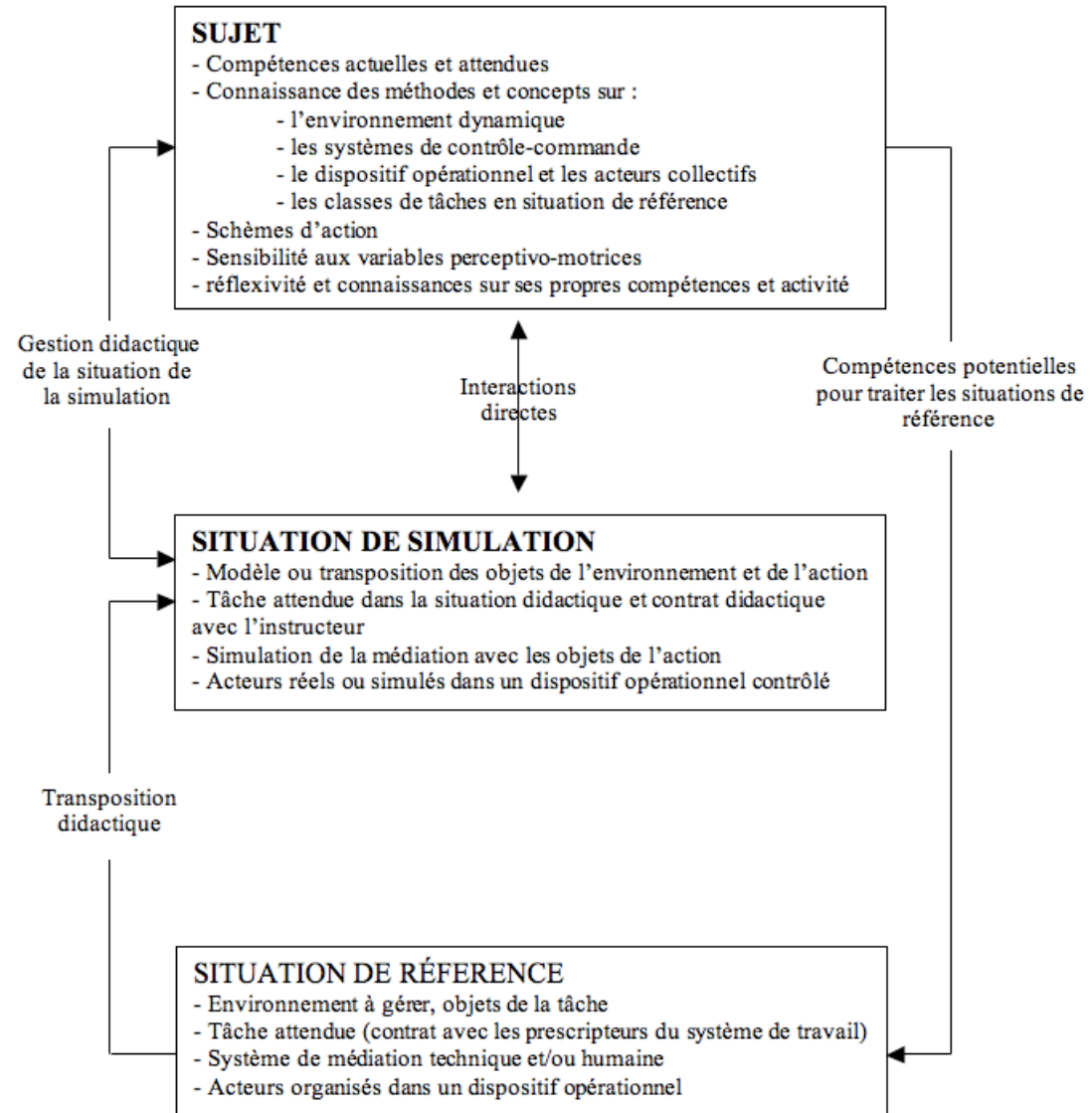
# Transfert du virtuel au réel

---

- Longtemps posée en terme de proximité avec la situation réelle
- La fidélité de l'apparence n'est pas corrélée avec la performance en termes de transfert et d'apprentissage
- Les caractéristiques des situations didactiques vécues et leur mise en scène dans l'environnement informatique joue un rôle aussi important
- Quelle situation simuler compte tenu des caractéristiques des EVAH et des compétences à développer ?

# Transfert du réel au virtuel

- Ne pas reproduire fidèlement la situation de travail, mais un ensemble de problèmes significatifs
- L'accent est mis sur les caractéristiques des situations mises en scène





# Illustration en implantologie

---



# Problématique

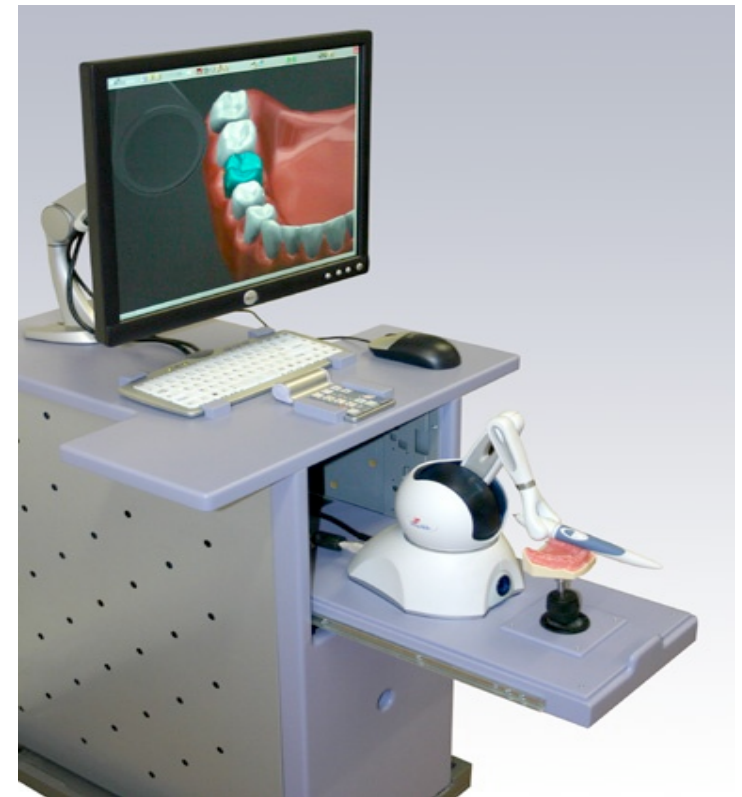
---

- Une technologie existante : le système Haptik de Digisens SA
- Développement d'un logiciel d'apprentissage du geste chirurgical dentaire mettant en oeuvre les technologies de la réalité virtuelle
- 3 ans de développement par 3 ingénieurs
- 5 systèmes installés dans deux écoles de chirurgie dentaire (Genève et Amsterdam)
- Lauréat du concours de la création d'entreprise de technologie innovante en 2002
- Prix de l'European Information Society Technologies (IST) en 2004

# Le système Haptik de Digisens SA

---

QuickTime™ et un  
décompresseur  
sont requis pour visionner cette image.



# mais...Haptik ne rencontre pas son marché

---

- Problèmes de conception :
  - Ergonomie du poste de travail
  - Retour de force inadapté
- Contenu :
  - Absence de contenu pédagogique
  - Non prise en compte d'un curriculum de formation
- Aucune validation :
  - sur les compétences apprises
  - sur le transfert de ces compétences

# La démarche de Didhaptic

---

- Evolutions technologiques
- Démarche de conception basée sur les apports théoriques de la didactique professionnelle

# Evolutions technologiques

---

- Bras à retour d'effort



# Travail en cours : analyse de l'activité

---

1. Enregistrements audio et vidéo d'interventions
2. Entretiens d'autoconfrontation
3. Analyse comparative

# Enregistrements d'interventions

---



# Entretiens d'autoconfrontation

---

- Un même comportement peut renvoyer à des sens différents selon les individus et les situations
- Comportements et fréquence d'occurrence ne peuvent être retenus comme seuls indicateurs de l'analyse de l'activité
- Il faut accéder au sens que les sujets donnent à leur comportement
- Qu'est-ce qui est précisément observé par le praticien ? Que décide-t-il ? Que ressent-il ?



# Entretiens d'autoconfrontation

---

- Pour accéder à ce sens, nous conduisons des entretiens d'autoconfrontation
- Ils consistent pour le sujet à expliciter son activité lorsqu'il est confronté aux traces de son comportement
- Cognition incarnée dans la situation de travail

# Illustration

---

QuickTime™ et un  
décompresseur  
sont requis pour visionner cette image.

# Analyse comparative

---

- Structure conceptuelle de la situation :
  - concepts organisateurs de l'action
  - indicateurs qui orientent la décision et l'action
  - classes de situations dans lesquelles sont mobilisés les concepts organisateurs
- Identification de la situation de référence

---

Merci de votre attention