

TECHNIQUES D'INTERACTION
3D: NAVIGATION

Géry Casiez <http://www.lifl.fr/~casiez>
RVI Master 2 spécialité IVI – Université de Lille 1

2

- Déplacement: partie motrice de la navigation: déplacement de la position courante à une nouvelle position ou dans la direction voulue
- Nécessaire dans la plupart des applications de RV
- Tâche souvent secondaire qui doit se faire « oublier »

3 types de déplacements

3

- Exploration: pas de but précis
 - ▣ Généralement employée au début de l'interaction avec l'environnement, pour orienter l'utilisateur
 - ▣ Contrôle direct et continu du point de vue
 - ▣ Techniques imposants une faible charge cognitive
- Recherche
 - ▣ Se déplacer vers un objectif ou une cible déterminée dans l'environnement
 - ▣ La position et le chemin pour aller à cette cible ne sont pas forcément connus d'avance

3 types de déplacements

4

- Manœuvre
 - ▣ Déplacements petits et précis dans un volume restreint
 - ▣ Ex: définir la position du point de vue précisément pour accomplir une tâche
 - ▣ Besoin d'une précision de positionnement importante
 - ▣ Idéal: mouvement physique de la tête ou du corps

Caractéristiques de la tâche

5

- Distance à traverser
- Courbure ou nombre de virages sur le chemin
- Visibilité de la cible à partir de la position de départ
- Nombre de degrés de liberté nécessaires pour le déplacement
- Précision requise pour le déplacement
- Autre tâche primaire qui a lieu pendant le déplacement

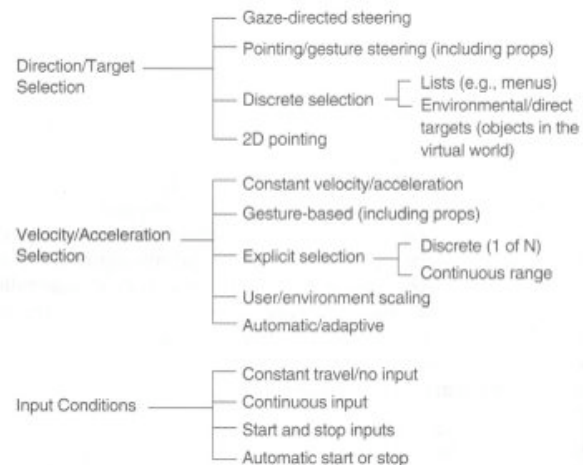
Classification

6

- Techniques actives vs. techniques passives
- Techniques physique vs. techniques virtuelles
- Décomposition de la tâche
 - ▣ Direction ou sélection d'une cible
 - ▣ Sélection de la vitesse/accélération
 - ▣ Conditions de départ, poursuite et arrêt

Taxonomie

7



Immersif vs. desktop

8



Déplacement physique

9

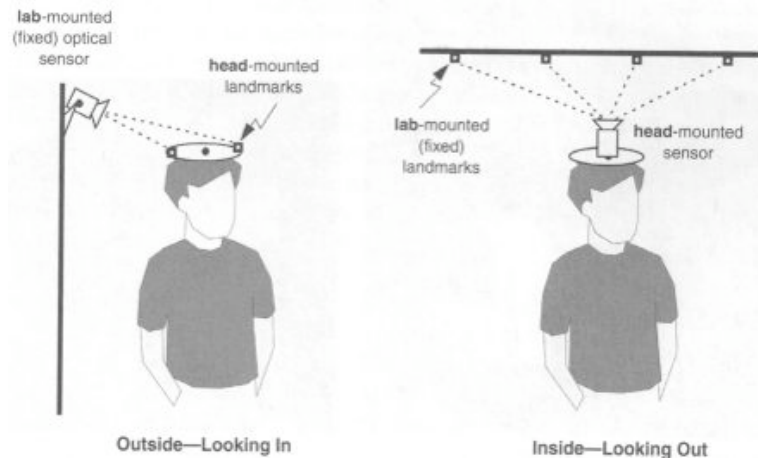
- Environnements immersifs
- Imitent plus ou moins le déplacement naturel
 - ▣ Marche
 - ▣ Marche sur place
 - ▣ Périphériques de simulation de marche
 - ▣ Vélos

Marche

10

- Technique la plus intuitive et naturelle
- Retour vestibulaires
- Tracking de la position de l'utilisateur
 - ▣ Pas toujours pratique ou faisable
 - ▣ Environnement virtuel limité

11



Marche – technologies de tracking

12



Redirected walking

13

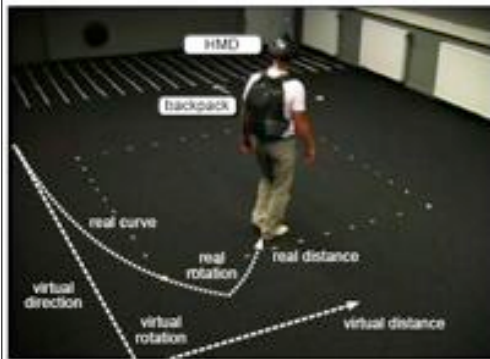
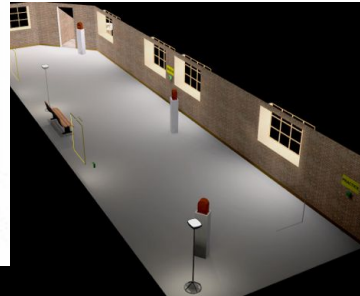


Figure 1: Redirected walking scenario: a user walks in the real environment on a different path with a different length in comparison to the perceptual path in the virtual world.



Marche sur place

14

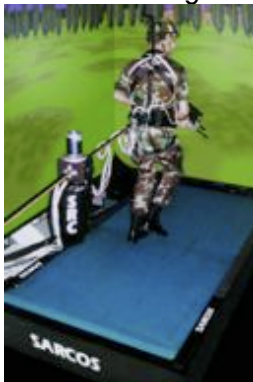
- Les utilisateurs bougent les pieds comme s'ils marchaient mais sans se déplacer



Périphériques de simulation de la marche

15

- Tapis roulant
 - + joystick
 - + tracking tête et pieds

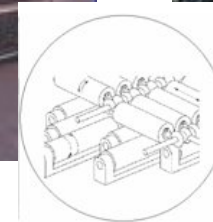


Périphériques de simulation de la marche

16



Omnidirectionnel



Tore

Périphériques de simulation de la marche



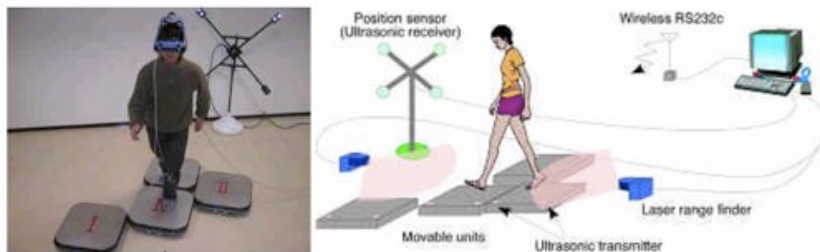
Périphériques de simulation de la marche

18



CirculaFloor

19



Simulation de la marche

20



GaitMaster2 locomotion device (Iwata 2001)



Simulation de la marche

21



Vélo

22

□ Utilisation de pédales



Hodgins, Georgia Tech



Sarcos Uniport

Techniques de steering

23

- Technique la plus utilisée
- Contrôle continu de la direction et du déplacement de l'utilisateur
 - ▣ Gaze-directed steering
 - ▣ Pointage
 - ▣ Torso-directed steering
 - ▣ Caméra dans la main
 - ▣ ...

Gaze-directed steering

24

- Permet de se déplacer suivant la direction visée par la caméra virtuelle
- Technique très utilisée
- Impossible de naviguer dans une direction tout en regardant dans une autre
- Ajout du *strafe*

Gaze-directed steering

25



Pointage

26

- Utilisation d'un vecteur indépendant pour spécifier la direction de déplacement défini par l'orientation d'un tracker tenu dans la main
- Importance du retour proprioceptif
- Problème de définition de la vitesse
- Extension de la technique à deux mains

Torso-directed steering

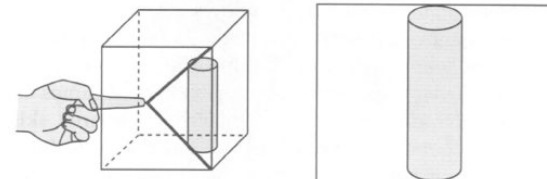
27

- Le torse indique la direction dans laquelle se déplacer via un tracker attaché à la taille
- Ensuite même technique que gaze-directed steering
- Pas applicable en mode desktop
- Plus naturel que le pointage
- Garde mains libres pour autre chose
- Seulement 2 degrés de liberté

Technique Camera-in-Hand

28

- Tracker tenu dans la main
- Les positions et orientations absolues du tracker définissent les positions et orientations absolues de la caméra dans la scène 3D
- Utilisable en mode desktop



Prop physiques

29

- Volant + pédales
 - ▣ Métaphore de véhicule
 - ▣ Utilisable en mode desktop ou immersif
- Véhicules physiques réels instrumentés
 - ▣ Ex: cockpit d'avion



Virtual Motion Controller

30



CAT

31



Steering semi-automatique

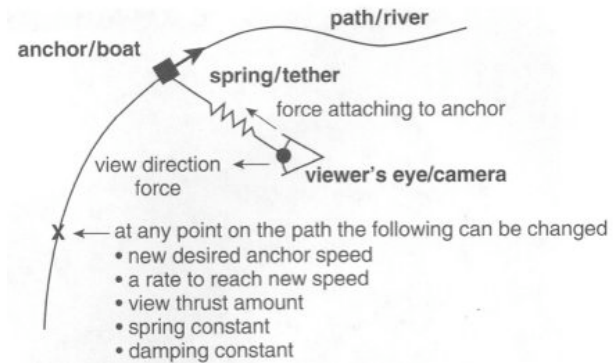
32

- Contraindre les déplacements de l'utilisateur tout en lui laissant une marge de manœuvre
- Métaphore de la rivière

Techniques de planification de route

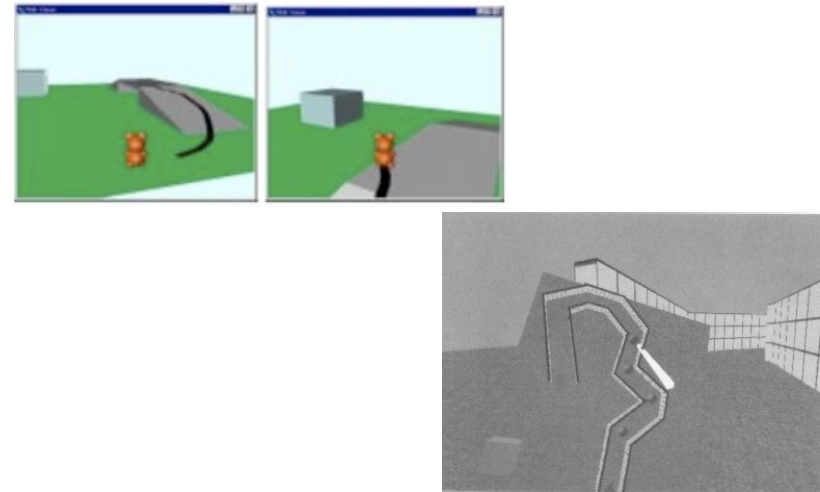
33

- 1) l'utilisateur planifie la route
- 2) le système suit la route planifiée



Dessiner un chemin

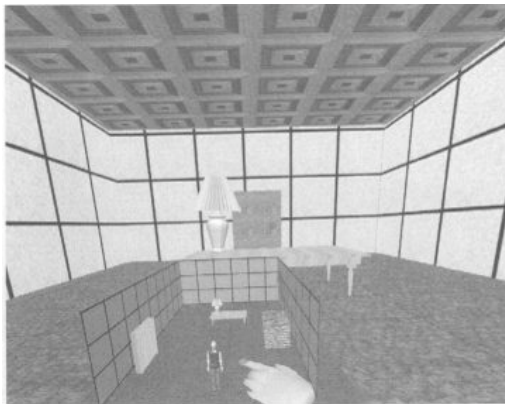
34



Manipulation de représentation

35

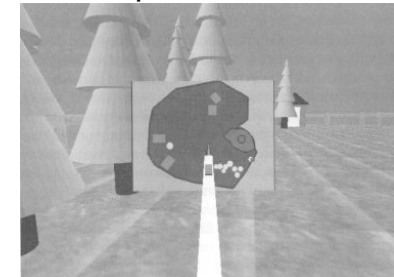
- L'utilisateur manipule une représentation de lui-même
- Utilisation de WIM



Target-based techniques

36

- Objectif: déplacer le point de vue à une position donnée
- Spécification du point final
- Mouvement continu ou téléportation
- Utilisation de techniques définies pour la sélection ou la manipulation



Technique ZoomBack

37

- Utilisation d'une technique de RayCasting pour sélectionner un objet
- Déplacement de l'utilisateur en face de cet objet
- La position précédente est mémorisée

Techniques manuelles

38

- Utilisation de techniques comme HOMER, Go-go... pour manipuler le point de vue plutôt que les objets
- Grabbing the air
 - ▣ Attraper le monde et le déplacer. Le point de vue reste fixe
- Fixed-Object manipulation
 - ▣ Sélection d'un objet comme point de mire pour la manipulation de point de vue

Changement de l'orientation du point de vue

39

- Tracking de la tête
- Orbital viewing
- Rotation non-isomorphiques
- Techniques de sphères virtuelles

Tracking de la tête

40

- Orientation de la tête = orientation du point de vue

Orbital viewing

41

- Voir un seul objet sous tous les angles
- Pour regarder le dessous, l'utilisateur regarde en haut
- Pour regarder la gauche, l'utilisateur regarde à droite
- ...

Spécifier la vitesse de navigation

42

- Utilisation de la position de la tête par rapport au corps
- Position de la main relativement au corps
- Utilisation de 2 boutons
- Pédale, manette, joystick
- Automatique basée sur la durée de navigation

Contrôle intégré pour le bureau

43

- Relation entre 2 ddl de la souris et les 6 ddl de la caméra
- Navigateurs VRML permettent de contrôler 1 à 2 des 6 ddl à la fois
- Technique du bulldozer avec 2 joysticks

Sphères virtuelles

44

- Le point de vue est le centre d'une sphère imaginaire et les déplacements de la souris font tourner la caméra autour du point de vue
- -> Autre utilisation des techniques de trackball virtuelles

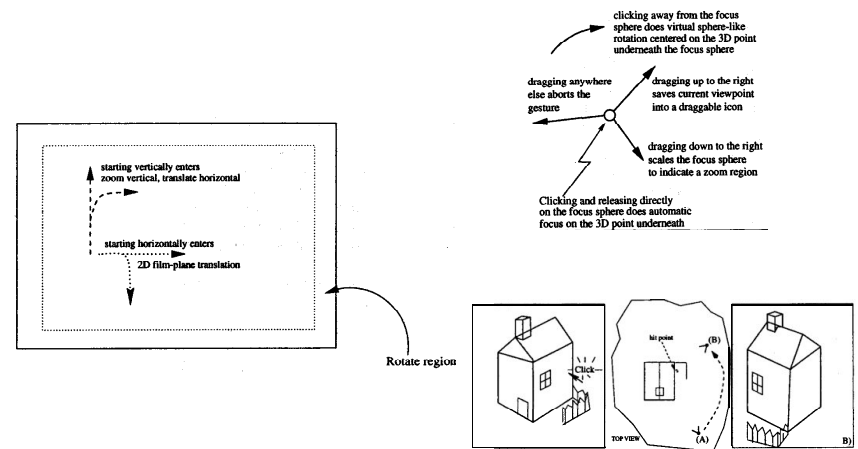
Pan + zoom + Sphère virtuelle

45



Unicam

46



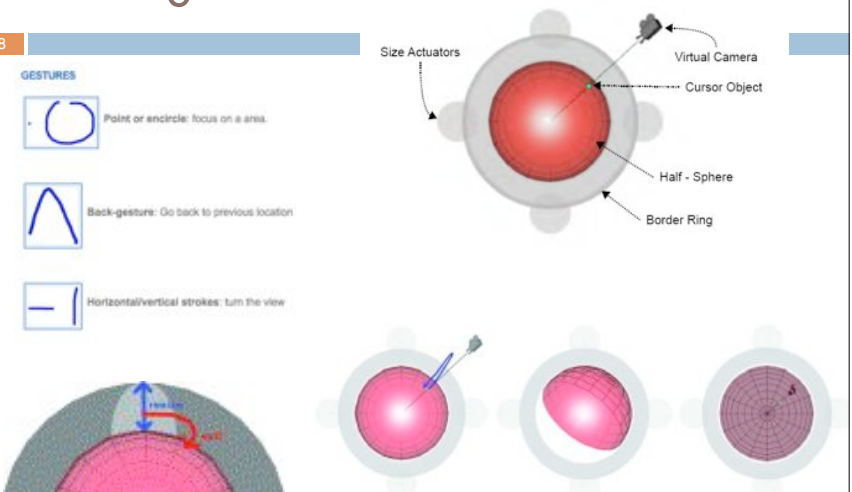
Navidget

47



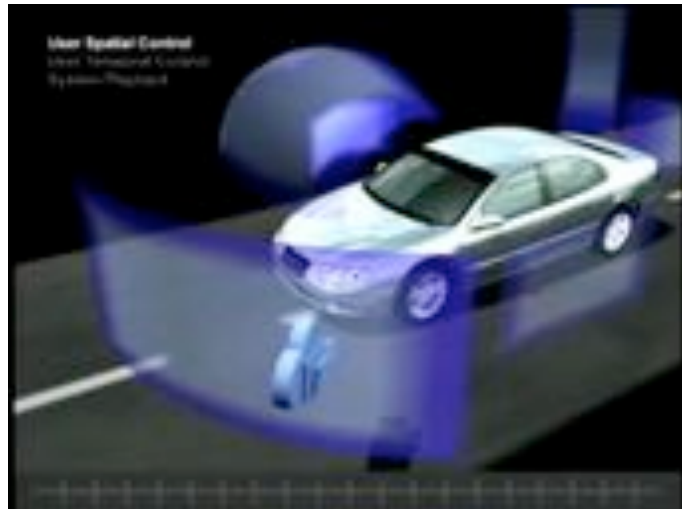
Navidget

48



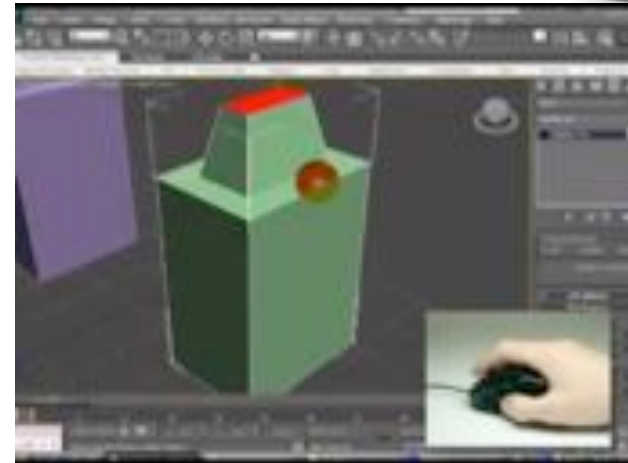
StyleCam

49



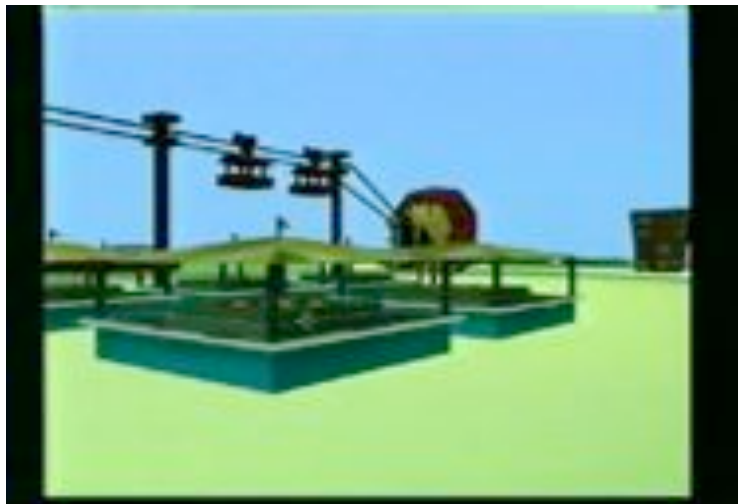
Lexip

50



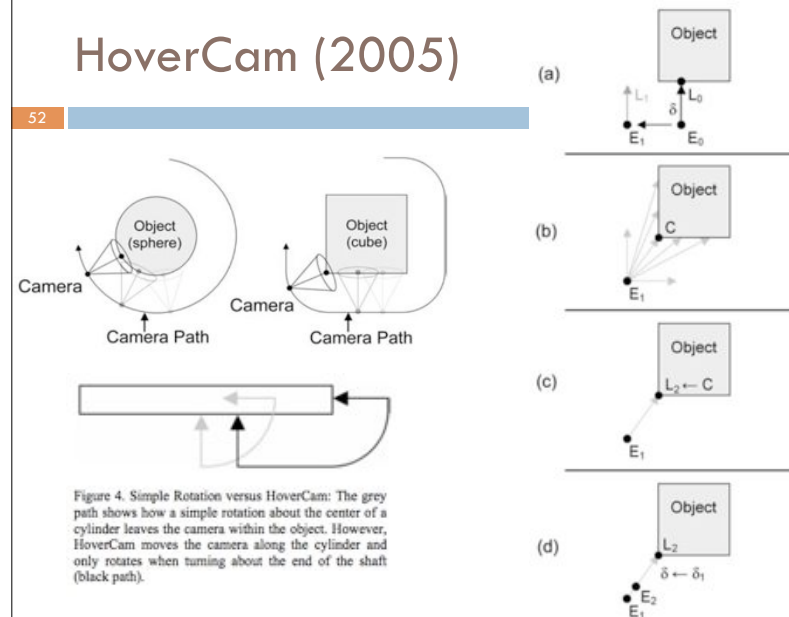
Speed-coupled flying with object orbiting

51



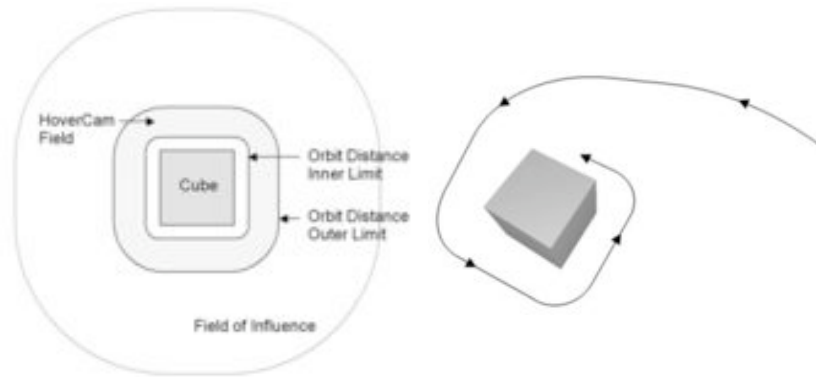
HoverCam (2005)

52



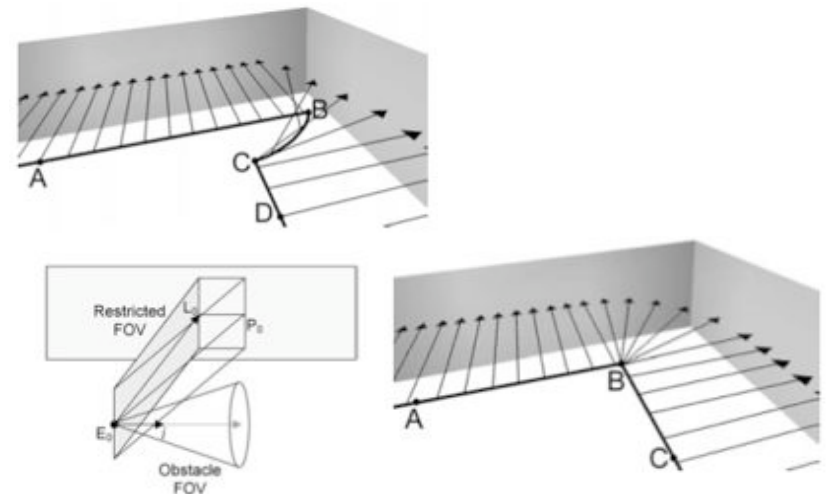
HoverCam

53



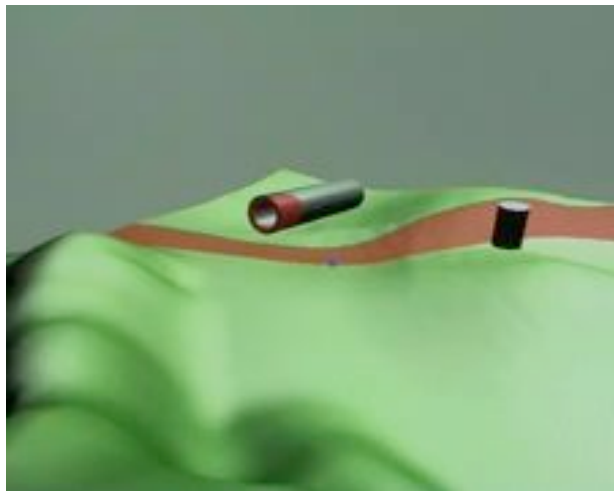
HoverCam

54



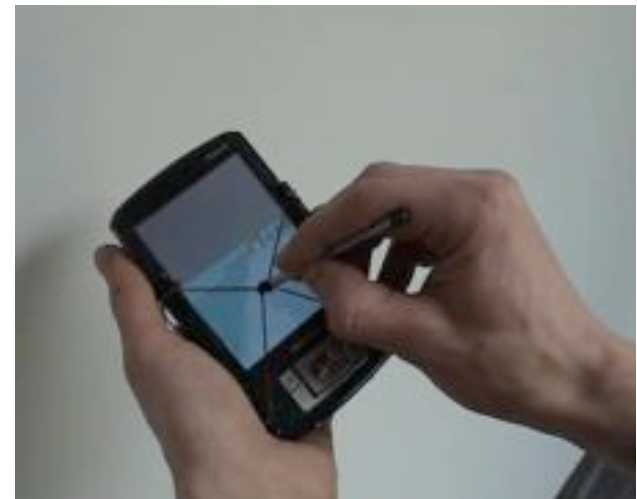
Périphériques mobiles: Z goto

55



Périphériques mobiles: Ajout de retour élastique

56



Drag'n Go

57

Drag'n Go: simple and fast navigation in virtual environment

Clément Moerman

Damien Marchal

Laurent Grisoni



Guide de conception

58

- Une seule technique ne permet pas de tout faire
 - ▣ Trouver la bonne technique suivant l'application
- Combiner techniques naturelles et « magiques »
- Trouver la bonne combinaison de technique, affichage, périphériques
- Choisir des techniques qui peuvent être bien intégrées avec les autres techniques de l'application