

SIMULATEUR EXTENSIBLE MULTI-AGENTS SEMA

Irénée Briquel, Léonard Gérard, Boris Golden

Projet POOGL

Mercredi 25 mai 2005

Présentation du projet

Introduction

Cahier des charges

Réalisation effective

Moteur de simulation

Cadre de travail

Fonctionnement du moteur temporel

Hiérarchie des classes

Interface utilisateur

Fonctionnalités et ergonomie

Relations interface-simulateur

Modélisation de base

Créer une simulation

Phase A : programmation

Phase B : le fichier SIM

Phase C : édition graphique

Conclusion

Bilan du projet

Points forts et perspectives

Introduction

▶ Simuler :

Introduction

- ▶ Simuler :
 - ▶ utile en sciences.
 - ▶ difficile et technique.

Introduction

- ▶ Simuler :
 - ▶ utile en sciences.
 - ▶ difficile et technique.
- ▶ SEMA

Introduction

- ▶ **Simuler :**
 - ▶ utile en sciences.
 - ▶ difficile et technique.
- ▶ **SEMA**
 - ▶ Objectif : prise en charge la partie technique.
 - ▶ Intérêt : s'occuper de la modélisation uniquement.

Introduction

- ▶ Simuler :
 - ▶ utile en sciences.
 - ▶ difficile et technique.
- ▶ SEMA
 - ▶ Objectif : prise en charge la partie technique.
 - ▶ Intérêt : s'occuper de la modélisation uniquement.
- ▶ Projet inédit (?) et pluridisciplinaire.

Cahier des charges

Simulateur extensible et généraliste. Destiné aux mondes :

- ▶ multi-agents.

Cahier des charges

Simulateur extensible et généraliste. Destiné aux mondes :

- ▶ multi-agents.
- ▶ de terrain rectangulaire fini 2D.

Cahier des charges

Simulateur extensible et généraliste. Destiné aux mondes :

- ▶ multi-agents.
- ▶ de terrain rectangulaire fini 2D.
- ▶ avec interactions.

Cahier des charges

Simulateur extensible et généraliste. Destiné aux mondes :

- ▶ multi-agents.
- ▶ de terrain rectangulaire fini 2D.
- ▶ avec interactions.

Buts de SEMA :

Cahier des charges

Simulateur extensible et généraliste. Destiné aux mondes :

- ▶ multi-agents.
- ▶ de terrain rectangulaire fini 2D.
- ▶ avec interactions.

Buts de SEMA :

- ▶ création facile de mondes.

Cahier des charges

Simulateur extensible et généraliste. Destiné aux mondes :

- ▶ multi-agents.
- ▶ de terrain rectangulaire fini 2D.
- ▶ avec interactions.

Buts de SEMA :

- ▶ création facile de mondes.
- ▶ visualisation dynamique.

Cahier des charges

Simulateur extensible et généraliste. Destiné aux mondes :

- ▶ multi-agents.
- ▶ de terrain rectangulaire fini 2D.
- ▶ avec interactions.

Buts de SEMA :

- ▶ création facile de mondes.
- ▶ visualisation dynamique.
- ▶ interagir en direct avec le monde.

Réalisation effective

Mise en place d'un cadre de simulation convivial comportant :

Réalisation effective

Mise en place d'un cadre de simulation convivial comportant :

- ▶ Hiérarchie de classes extensibles.

Réalisation effective

Mise en place d'un cadre de simulation convivial comportant :

- ▶ Hiérarchie de classes extensibles.
- ▶ Modélisations de base.

Réalisation effective

Mise en place d'un cadre de simulation convivial comportant :

- ▶ Hiérarchie de classes extensibles.
- ▶ Modélisations de base.
- ▶ Interface utilisateur.

Réalisation effective

Mise en place d'un cadre de simulation convivial comportant :

- ▶ Hiérarchie de classes extensibles.
- ▶ Modélisations de base.
- ▶ Interface utilisateur.
- ▶ Editeur graphique.

Réalisation effective

Mise en place d'un cadre de simulation convivial comportant :

- ▶ Hiérarchie de classes extensibles.
- ▶ Modélisations de base.
- ▶ Interface utilisateur.
- ▶ Editeur graphique.
- ▶ Wizard.

Réalisation effective

Mise en place d'un cadre de simulation convivial comportant :

- ▶ Hiérarchie de classes extensibles.
- ▶ Modélisations de base.
- ▶ Interface utilisateur.
- ▶ Editeur graphique.
- ▶ Wizard.
- ▶ I/O de fichiers SIM.

Réalisation effective

Mise en place d'un cadre de simulation convivial comportant :

- ▶ Hiérarchie de classes extensibles.
- ▶ Modélisations de base.
- ▶ Interface utilisateur.
- ▶ Editeur graphique.
- ▶ Wizard.
- ▶ I/O de fichiers SIM.
- ▶ Javadoc exhaustive.

Réalisation effective

Mise en place d'un cadre de simulation convivial comportant :

- ▶ Hiérarchie de classes extensibles.
- ▶ Modélisations de base.
- ▶ Interface utilisateur.
- ▶ Editeur graphique.
- ▶ Wizard.
- ▶ I/O de fichiers SIM.
- ▶ Javadoc exhaustive.
- ▶ Exemples pluridisciplinaires illustrant les possibilités de SEMA.

Présentation du projet

Introduction

Cahier des charges

Réalisation effective

Moteur de simulation

Cadre de travail

Fonctionnement du moteur temporel

Hiérarchie des classes

Interface utilisateur

Fonctionnalités et ergonomie

Relations interface-simulateur

Modélisation de base

Créer une simulation

Phase A : programmation

Phase B : le fichier SIM

Phase C : édition graphique

Conclusion

Bilan du projet

Points forts et perspectives

Cadre de travail

Moteur de simulation : le coeur du projet. Regroupe :

- ▶ le temps

Cadre de travail

Moteur de simulation : le coeur du projet. Regroupe :

- ▶ le temps
- ▶ l'espace

Cadre de travail

Moteur de simulation : le coeur du projet. Regroupe :

- ▶ le temps
- ▶ l'espace
- ▶ les interactions

Cadre de travail

Moteur de simulation : le coeur du projet. Regroupe :

- ▶ le temps
- ▶ l'espace
- ▶ les interactions
- ▶ les agents généralistes

Cadre de travail

Moteur de simulation : le coeur du projet. Regroupe :

- ▶ le temps
- ▶ l'espace
- ▶ les interactions
- ▶ les agents généralistes
- ▶ l'interfaçage avec une application graphique.

Cadre de travail

Moteur de simulation : le coeur du projet. Regroupe :

- ▶ le temps
- ▶ l'espace
- ▶ les interactions
- ▶ les agents généralistes
- ▶ l'interfaçage avec une application graphique.

Caractéristiques principales :

Cadre de travail

Moteur de simulation : le coeur du projet. Regroupe :

- ▶ le temps
- ▶ l'espace
- ▶ les interactions
- ▶ les agents généralistes
- ▶ l'interfaçage avec une application graphique.

Caractéristiques principales :

- ▶ Echelle de temps continue.

Cadre de travail

Moteur de simulation : le coeur du projet. Regroupe :

- ▶ le temps
- ▶ l'espace
- ▶ les interactions
- ▶ les agents généralistes
- ▶ l'interfaçage avec une application graphique.

Caractéristiques principales :

- ▶ Echelle de temps continue.
- ▶ Espace fini à 2D :

Cadre de travail

Moteur de simulation : le coeur du projet. Regroupe :

- ▶ le temps
- ▶ l'espace
- ▶ les interactions
- ▶ les agents généralistes
- ▶ l'interfaçage avec une application graphique.

Caractéristiques principales :

- ▶ Echelle de temps continue.
- ▶ Espace fini à 2D :
 - ▶ continues.

Cadre de travail

Moteur de simulation : le coeur du projet. Regroupe :

- ▶ le temps
- ▶ l'espace
- ▶ les interactions
- ▶ les agents généralistes
- ▶ l'interfaçage avec une application graphique.

Caractéristiques principales :

- ▶ Echelle de temps continue.
- ▶ Espace fini à 2D :
 - ▶ continues.
 - ▶ couvert par une matrice de cases.

Fonctionnement du moteur temporel

Choix d'une vision événement-centrée :

- ▶ Décomposition des actions en événements instantanés.

Fonctionnement du moteur temporel

Choix d'une vision événement-centrée :

- ▶ Décomposition des actions en événements instantanés.
- ▶ (Date, Événement) enregistré dans un *TreeMap*.

Fonctionnement du moteur temporel

Choix d'une vision événement-centrée :

- ▶ Décomposition des actions en événements instantanés.
- ▶ (Date, Événement) enregistré dans un *TreeMap*.
- ▶ Traitement événement par événement.

Fonctionnement du moteur temporel

Choix d'une vision événement-centrée :

- ▶ Décomposition des actions en événements instantanés.
- ▶ (Date, Événement) enregistré dans un *TreeMap*.
- ▶ Traitement événement par événement.

⇒ **déconnexion totale temps processeur/simulé !**

Fonctionnement du moteur temporel

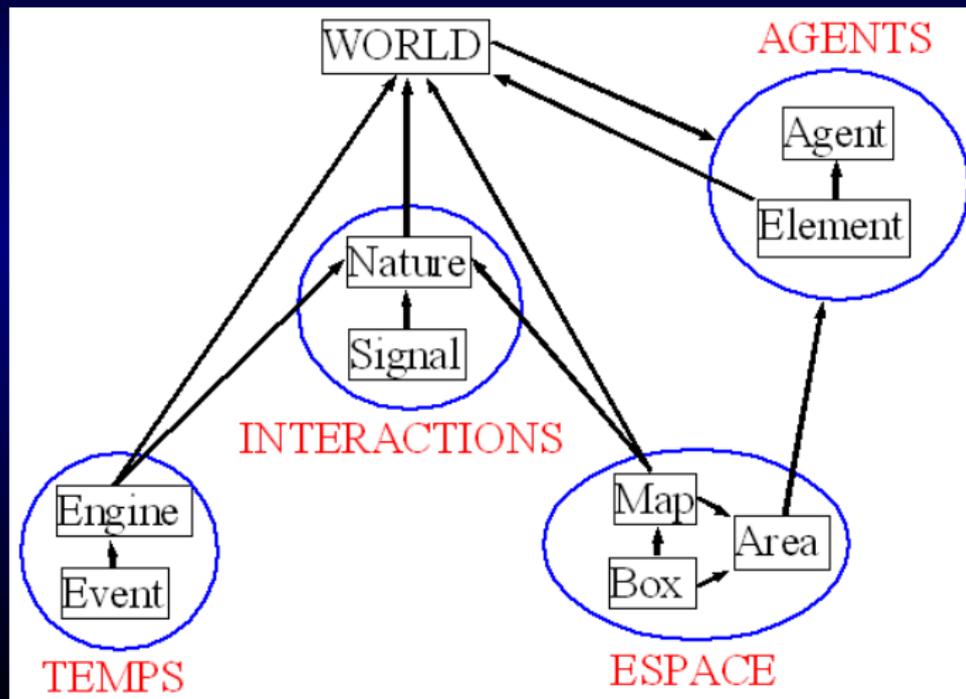
Choix d'une vision événement-centrée :

- ▶ Décomposition des actions en événements instantanés.
- ▶ (Date, Événement) enregistré dans un *TreeMap*.
- ▶ Traitement événement par événement.

⇒ **déconnexion totale temps processeur/simulé !**

Liaison temps réel/simulé dans l'interface.

Hiérarchie des classes



Classes *World* et *Nature*

Nature :

- ▶ S'interpose pour les interactions entre agents.

Classes *World* et *Nature*

Nature :

- ▶ S'interpose pour les interactions entre agents.
- ▶ Agit sur la simulation (météo, phénomènes naturels, ...)

Classes *World* et *Nature*

Nature :

- ▶ S'interpose pour les interactions entre agents.
- ▶ Agit sur la simulation (météo, phénomènes naturels, ...)

World :

Classes *World* et *Nature*

Nature :

- ▶ S'interpose pour les interactions entre agents.
- ▶ Agit sur la simulation (météo, phénomènes naturels, ...)

World :

- ▶ Assure la cohésion de la simulation.

Classes *World* et *Nature*

Nature :

- ▶ S'interpose pour les interactions entre agents.
- ▶ Agit sur la simulation (météo, phénomènes naturels, ...)

World :

- ▶ Assure la cohésion de la simulation.
- ▶ Simulation = une instanciation de *World*.

Présentation du projet

Introduction

Cahier des charges

Réalisation effective

Moteur de simulation

Cadre de travail

Fonctionnement du moteur temporel

Hiérarchie des classes

Interface utilisateur

Fonctionnalités et ergonomie

Relations interface-simulateur

Modélisation de base

Créer une simulation

Phase A : programmation

Phase B : le fichier SIM

Phase C : édition graphique

Conclusion

Bilan du projet

Points forts et perspectives

Fonctionnalités et ergonomie

Interface simple, paramétrable et conviviale.

- ▶ Visualisation de la carte, zoom, centrage et suivi d'un élément...

Fonctionnalités et ergonomie

Interface simple, paramétrable et conviviale.

- ▶ Visualisation de la carte, zoom, centrage et suivi d'un élément...
- ▶ Choix de la vitesse de simulation.

Fonctionnalités et ergonomie

Interface simple, paramétrable et conviviale.

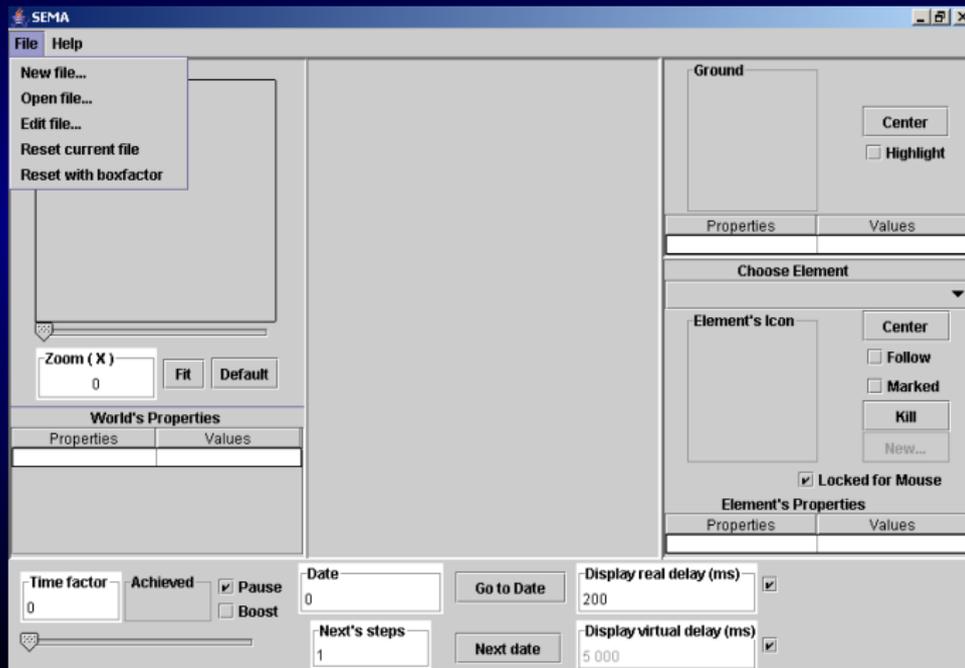
- ▶ Visualisation de la carte, zoom, centrage et suivi d'un élément...
- ▶ Choix de la vitesse de simulation.
- ▶ Sélection d'éléments, de cases, et champs d'informations.

Fonctionnalités et ergonomie

Interface simple, paramétrable et conviviale.

- ▶ Visualisation de la carte, zoom, centrage et suivi d'un élément...
- ▶ Choix de la vitesse de simulation.
- ▶ Sélection d'éléments, de cases, et champs d'informations.
- ▶ Champs éditables, agents déplaçables à la souris.

Screenshot de l'interface

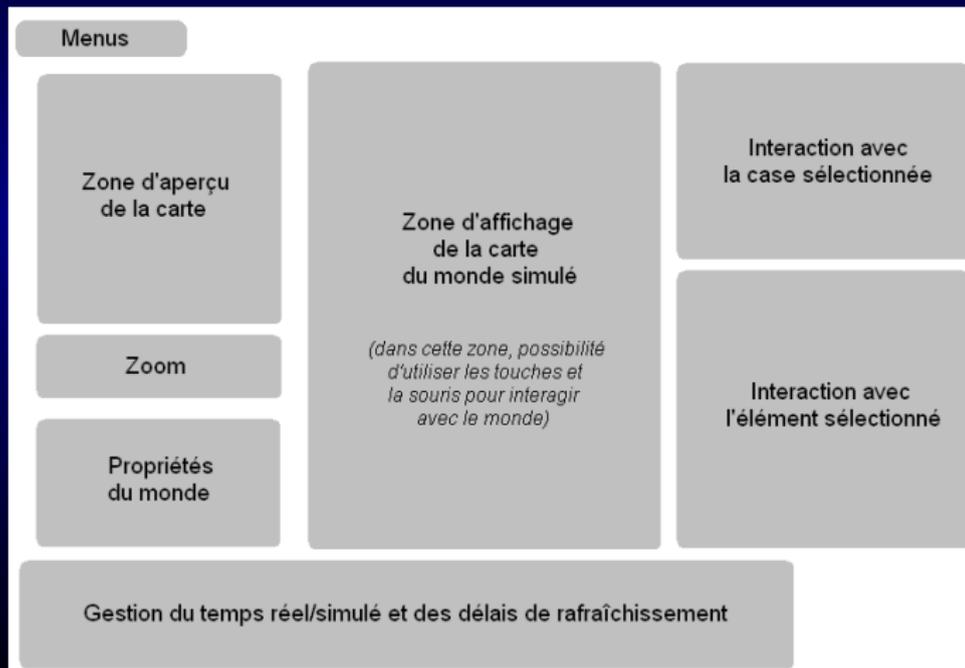


Structure de l'interface

The screenshot shows the SEMA simulation interface with several annotated areas:

- Menus:** A menu bar at the top left with options: File, Edit, View, Simulation, Help.
- Zone d'aperçu de la carte:** A small map view in the top left corner.
- Zone d'affichage de la carte du monde simulé:** The central large area for the simulated world map, with a note: *(dans cette zone, possibilité d'utiliser les touches et la souris pour interagir avec le monde)*.
- Interaction avec la case sélectionnée:** A panel on the right for the selected cell, containing a "Ground" field, a "Center" button, a "Highlight" checkbox, and "Properties" and "Values" tabs.
- Interaction avec l'élément sélectionné:** A panel below the previous one for the selected element, containing an "Element's Icon" field, a "Center" button, a "Follow" checkbox, a "Locked" checkbox, a "New..." button, a "Locked for Mouse" checkbox, and "Element's Properties" with "Properties" and "Values" tabs.
- Propriétés du monde:** A panel at the bottom left for "World's Properties" with "Properties" and "Values" tabs.
- Gestion du temps réel/simulé et des délais de rafraîchissement:** A control panel at the bottom with "Time factor" (0), "Achieved" status, a "Pause" checkbox, "Date" (0), "Go to Date" button, "Display real delay (ms)" (200) with a checkbox, "Next's steps" (1), "Next date" button, and "Display virtual delay (ms)" (5 000) with a checkbox.

Structure épurée de l'interface



Synchronisation temps réel/simulé

Boucle générale du thread simulation :

1. On bloque l'affichage.

Synchronisation temps réel/simulé

Boucle générale du thread simulation :

1. On bloque l'affichage.
2. On calcule l'événement suivant.

Synchronisation temps réel/simulé

Boucle générale du thread simulation :

1. On bloque l'affichage.
2. On calcule l'événement suivant.
3. Si on doit rafraîchir l'affichage :

Synchronisation temps réel/simulé

Boucle générale du thread simulation :

1. On bloque l'affichage.
2. On calcule l'événement suivant.
3. Si on doit rafraîchir l'affichage :
 - ▶ Temporisation pour ajuster le facteur temporel.

Synchronisation temps réel/simulé

Boucle générale du thread simulation :

1. On bloque l'affichage.
2. On calcule l'événement suivant.
3. Si on doit rafraîchir l'affichage :
 - ▶ Temporisation pour ajuster le facteur temporel.
 - ▶ Dessin du monde.

Dessin du monde

Algorithme d'affichage performant et flexible.

Dessin :

Dessin du monde

Algorithme d'affichage performant et flexible.

Dessin :

1. des cases visibles.

Dessin du monde

Algorithme d'affichage performant et flexible.

Dessin :

1. des cases visibles.
2. de leurs éléments.

Dessin du monde

Algorithme d'affichage performant et flexible.

Dessin :

1. des cases visibles.
2. de leurs éléments.
3. de l'état de la nature.

Dessin du monde

Algorithme d'affichage performant et flexible.

Dessin :

1. des cases visibles.
2. de leurs éléments.
3. de l'état de la nature.

Utilisation de *Drawing* : intermédiaire entre graphisme et simulation.

La gestion des exceptions

Différents niveaux d'exceptions :

Affichage d'un message d'erreur si pertinent.

La gestion des exceptions

Différents niveaux d'exceptions :

- ▶ interface.

Affichage d'un message d'erreur si pertinent.

La gestion des exceptions

Différents niveaux d'exceptions :

- ▶ interface.
- ▶ I/O de fichiers SIM.

Affichage d'un message d'erreur si pertinent.

La gestion des exceptions

Différents niveaux d'exceptions :

- ▶ interface.
- ▶ I/O de fichiers SIM.
- ▶ traitement des événements de la simulation.

Affichage d'un message d'erreur si pertinent.

La gestion des exceptions

Différents niveaux d'exceptions :

- ▶ interface.
- ▶ I/O de fichiers SIM.
- ▶ traitement des événements de la simulation.
- ▶ fin de simulation.

Affichage d'un message d'erreur si pertinent.

Présentation du projet

Introduction

Cahier des charges

Réalisation effective

Moteur de simulation

Cadre de travail

Fonctionnement du moteur temporel

Hiérarchie des classes

Interface utilisateur

Fonctionnalités et ergonomie

Relations interface-simulateur

Modélisation de base

Créer une simulation

Phase A : programmation

Phase B : le fichier SIM

Phase C : édition graphique

Conclusion

Bilan du projet

Points forts et perspectives

Modélisation de base

Simulateur = moule vide → nécessité de modéliser.

Modélisation de base

Simulateur = moule vide → nécessité de modéliser.

- ▶ Bibliothèque de classes :

Modélisation de base

Simulateur = moule vide → nécessité de modéliser.

- ▶ Bibliothèque de classes :
 - ▶ contenant des comportements et objets de base.
 - ▶ facilitant la mise en place d'intelligences.

Modélisation de base

Simulateur = moule vide → nécessité de modéliser.

- ▶ Bibliothèque de classes :
 - ▶ contenant des comportements et objets de base.
 - ▶ facilitant la mise en place d'intelligences.

- ▶ Principe : des classes généralistes à hériter.

La classe *Box*

Constituant de base du terrain.

La classe *Box*

Constituant de base du terrain.

- ▶ Utilisée pour connaître l'occupation locale du terrain.

La classe *Box*

Constituant de base du terrain.

- ▶ Utilisée pour connaître l'occupation locale du terrain.
- ▶ Pouvant refuser des éléments.

La classe *Area*

Définit une surface du terrain, pouvant :

- ▶ Pivoter, se tradlater, s'étirer, ...

La classe *Area*

Définit une surface du terrain, pouvant :

- ▶ Pivoter, se tradlater, s'étirer, ...
- ▶ Calculer des intersections.

La classe *Area*

Définit une surface du terrain, pouvant :

- ▶ Pivoter, se tradlater, s'étirer, ...
- ▶ Calculer des intersections.

Typiquement, l'espace occupé par un élément.

La classe *Area*

Définit une surface du terrain, pouvant :

- ▶ Pivoter, se tradlater, s'étirer, ...
- ▶ Calculer des intersections.

Typiquement, l'espace occupé par un élément.

Déjà implémentées : zones circulaires, rectangulaires, ponctuelles.

Le signal

Permet la diffusion d'informations.

Le signal

Permet la diffusion d'informations.

- ▶ Connaît sa zone de diffusion.

Le signal

Permet la diffusion d'informations.

- ▶ Connaît sa zone de diffusion.
- ▶ Sélectionne les agents pouvant le percevoir.

Le signal

Permet la diffusion d'informations.

- ▶ Connaît sa zone de diffusion.
- ▶ Sélectionne les agents pouvant le percevoir.
- ▶ Contient des informations.

L'élément

N'importe quel élément du monde. Possède entre autres :

- ▶ ID unique.

L'élément

N'importe quel élément du monde. Possède entre autres :

- ▶ ID unique.
- ▶ surface (*Area*).

L'élément

N'importe quel élément du monde. Possède entre autres :

- ▶ ID unique.
- ▶ surface (*Area*).
- ▶ événement généraliste pour planifier des tâches.

L'élément

N'importe quel élément du monde. Possède entre autres :

- ▶ ID unique.
- ▶ surface (*Area*).
- ▶ événement généraliste pour planifier des tâches.
- ▶ fonctions d'interaction de base.

L'élément

N'importe quel élément du monde. Possède entre autres :

- ▶ ID unique.
- ▶ surface (*Area*).
- ▶ événement généraliste pour planifier des tâches.
- ▶ fonctions d'interaction de base.
- ▶ fonction de mort.

L'agent

- ▶ Capable d'entreprendre des *Action*, qui :

L'agent

- ▶ Capable d'entreprendre des *Action*, qui :
 - ▶ modélisent une action continue.

L'agent

- ▶ Capable d'entreprendre des *Action*, qui :
 - ▶ modélisent une action continue.
 - ▶ s'accomplissent en enregistrant des événements pas à pas.

L'agent

- ▶ Capable d'entreprendre des *Action*, qui :
 - ▶ modélisent une action continue.
 - ▶ s'accomplissent en enregistrant des événements pas à pas.
 - ▶ peuvent être mises en pause, arrêtées, reprises...

L'agent

- ▶ Capable d'entreprendre des *Action*, qui :
 - ▶ modélisent une action continue.
 - ▶ s'accomplissent en enregistrant des événements pas à pas.
 - ▶ peuvent être mises en pause, arrêtées, reprises...
- ▶ Doté de méthodes de décision.

L'agent

- ▶ Capable d'entreprendre des *Action*, qui :
 - ▶ modélisent une action continue.
 - ▶ s'accomplissent en enregistrant des événements pas à pas.
 - ▶ peuvent être mises en pause, arrêtées, reprises...
- ▶ Doté de méthodes de décision.

Action = encapsulation efficace pour définir des comportements !

Fonctionnalités de l'agent

Implémentation de comportements de base :

Fonctionnalités de l'agent

Implémentation de comportements de base :

- ▶ manger
- ▶ croître
- ▶ dormir
- ▶ se reproduire
- ▶ mourir

Fonctionnalités de l'agent

Implémentation de comportements de base :

- ▶ manger
- ▶ croître
- ▶ dormir
- ▶ se reproduire
- ▶ mourir
- ▶ voir
- ▶ recevoir des signaux
- ▶ communiquer (signaux, phéromones, dialogues)

Fonctionnalités de l'agent

Implémentation de comportements de base :

- ▶ manger
- ▶ croître
- ▶ dormir
- ▶ se reproduire
- ▶ mourir
- ▶ voir
- ▶ recevoir des signaux
- ▶ communiquer (signaux, phéromones, dialogues)
- ▶ se déplacer
- ▶ atteindre un objectif

Présentation du projet

Introduction

Cahier des charges

Réalisation effective

Moteur de simulation

Cadre de travail

Fonctionnement du moteur temporel

Hiérarchie des classes

Interface utilisateur

Fonctionnalités et ergonomie

Relations interface-simulateur

Modélisation de base

Créer une simulation

Phase A : programmation

Phase B : le fichier SIM

Phase C : édition graphique

Conclusion

Bilan du projet

Points forts et perspectives

Phase A : programmation

L'utilisateur peut, par héritage :

Phase A : programmation

L'utilisateur peut, par héritage :

- ▶ Redéfinir les classes structurelles du simulateur.

Phase A : programmation

L'utilisateur peut, par héritage :

- ▶ Redéfinir les classes structurelles du simulateur.
- ▶ Utiliser nos modélisations de base.

Phase A : programmation

L'utilisateur peut, par héritage :

- ▶ Redéfinir les classes structurelles du simulateur.
- ▶ Utiliser nos modélisations de base.
- ▶ Définir de nouvelles actions, de nouveaux comportements.

Phase B : le fichier SIM

Fichier SIM = carte évoluée.

- ▶ Syntaxe riche et fonctionnelle.

Phase B : le fichier SIM

Fichier SIM = carte évoluée.

- ▶ Syntaxe riche et fonctionnelle.
- ▶ Décrit un monde, ses classes structurelles, ses agents.

Phase B : le fichier SIM

Fichier SIM = carte évoluée.

- ▶ Syntaxe riche et fonctionnelle.
- ▶ Décrit un monde, ses classes structurelles, ses agents.
- ▶ Lisible et générable par l'interface.

Phase B : le fichier SIM

Fichier SIM = carte évoluée.

- ▶ Syntaxe riche et fonctionnelle.
- ▶ Décrit un monde, ses classes structurelles, ses agents.
- ▶ Lisible et générable par l'interface.
- ▶ Permet de créer un monde facilement sans compilation.

Phase B : le fichier SIM

Fichier SIM = carte évoluée.

- ▶ Syntaxe riche et fonctionnelle.
- ▶ Décrit un monde, ses classes structurelles, ses agents.
- ▶ Lisible et générable par l'interface.
- ▶ Permet de créer un monde facilement sans compilation.
- ▶ Ajuste les paramètres de l'interface.

Phase C : édition graphique

- ▶ Wizard de création de monde.

Phase C : édition graphique

- ▶ Wizard de création de monde.
- ▶ Interface en mode édition :

Phase C : édition graphique

- ▶ Wizard de création de monde.
- ▶ Interface en mode édition :
 - ▶ Créer, dupliquer, et positionner les éléments.

Phase C : édition graphique

- ▶ Wizard de création de monde.
- ▶ Interface en mode édition :
 - ▶ Créer, dupliquer, et positionner les éléments.
 - ▶ Modifier des propriétés du monde et des éléments.

Phase C : édition graphique

- ▶ Wizard de création de monde.
- ▶ Interface en mode édition :
 - ▶ Créer, dupliquer, et positionner les éléments.
 - ▶ Modifier des propriétés du monde et des éléments.
 - ▶ Génération de fichiers SIM.

Présentation du projet

Introduction

Cahier des charges

Réalisation effective

Moteur de simulation

Cadre de travail

Fonctionnement du moteur temporel

Hiérarchie des classes

Interface utilisateur

Fonctionnalités et ergonomie

Relations interface-simulateur

Modélisation de base

Créer une simulation

Phase A : programmation

Phase B : le fichier SIM

Phase C : édition graphique

Conclusion

Bilan du projet

Points forts et perspectives

Bilan du projet

- ▶ Un projet ambitieux...

Bilan du projet

- ▶ Un projet ambitieux...
- ▶ Objectifs :

Bilan du projet

- ▶ Un projet ambitieux...
- ▶ Objectifs :
 - ▶ atteints.

Bilan du projet

- ▶ Un projet ambitieux...
- ▶ Objectifs :
 - ▶ atteints.
 - ▶ dépassés...

Bilan du projet

- ▶ Un projet ambitieux...
- ▶ Objectifs :
 - ▶ atteints.
 - ▶ dépassés. . .
- ▶ ...et beaucoup de boulot pour en arriver là.

Bilan du projet

- ▶ Un projet ambitieux...
- ▶ Objectifs :
 - ▶ atteints.
 - ▶ dépassés...
- ▶ ...et beaucoup de boulot pour en arriver là.
- ▶ Une expérience enrichissante :

Bilan du projet

- ▶ Un projet ambitieux...
- ▶ Objectifs :
 - ▶ atteints.
 - ▶ dépassés. . .
- ▶ ...et beaucoup de boulot pour en arriver là.
- ▶ Une expérience enrichissante :
 - ▶ programmation Java.

Bilan du projet

- ▶ Un projet ambitieux...
- ▶ Objectifs :
 - ▶ atteints.
 - ▶ dépassés...
- ▶ ...et beaucoup de boulot pour en arriver là.
- ▶ Une expérience enrichissante :
 - ▶ programmation Java.
 - ▶ travail en équipe.

Bilan du projet

- ▶ Un projet ambitieux...
- ▶ Objectifs :
 - ▶ atteints.
 - ▶ dépassés...
- ▶ ...et beaucoup de boulot pour en arriver là.
- ▶ Une expérience enrichissante :
 - ▶ programmation Java.
 - ▶ travail en équipe.
 - ▶ intellectuellement et scientifiquement.

Bilan du projet

- ▶ Un projet ambitieux...
- ▶ Objectifs :
 - ▶ atteints.
 - ▶ dépassés...
- ▶ ...et beaucoup de boulot pour en arriver là.
- ▶ Une expérience enrichissante :
 - ▶ programmation Java.
 - ▶ travail en équipe.
 - ▶ intellectuellement et scientifiquement.
 - ▶ physiologiquement.

Bilan du projet

- ▶ Un projet ambitieux...
- ▶ Objectifs :
 - ▶ atteints.
 - ▶ dépassés...
- ▶ ...et beaucoup de boulot pour en arriver là.
- ▶ Une expérience enrichissante :
 - ▶ programmation Java.
 - ▶ travail en équipe.
 - ▶ intellectuellement et scientifiquement.
 - ▶ physiologiquement.
 - ▶ culinairement.

Bilan du projet

- ▶ Un projet ambitieux...
- ▶ Objectifs :
 - ▶ atteints.
 - ▶ dépassés...
- ▶ ...et beaucoup de boulot pour en arriver là.
- ▶ Une expérience enrichissante :
 - ▶ programmation Java.
 - ▶ travail en équipe.
 - ▶ intellectuellement et scientifiquement.
 - ▶ physiologiquement.
 - ▶ culinairement.
 - ▶ socialement...

Points forts ? :-)

Caractéristiques d'un projet POOGL respectées :

Points forts ? :-)

Caractéristiques d'un projet POOGL respectées :

- ▶ Totalement et intrinsèquement orienté objet.

Points forts ? :-)

Caractéristiques d'un projet POOGL respectées :

- ▶ Totalement et intrinsèquement orienté objet.
- ▶ Projet **personnel** et sérieux, d'utilité scientifique.

Points forts ? :-)

Caractéristiques d'un projet POOGL respectées :

- ▶ Totalement et intrinsèquement orienté objet.
- ▶ Projet **personnel** et sérieux, d'utilité scientifique.
- ▶ Robuste et fonctionnel.

Points forts ? :-)

Caractéristiques d'un projet POOGL respectées :

- ▶ Totalemment et intrinsèquement orienté objet.
- ▶ Projet **personnel** et sérieux, d'utilité scientifique.
- ▶ Robuste et fonctionnel.
- ▶ Structuré et extensible.

Points forts ? :-)

Caractéristiques d'un projet POOGL respectées :

- ▶ Totalement et intrinsèquement orienté objet.
- ▶ Projet **personnel** et sérieux, d'utilité scientifique.
- ▶ Robuste et fonctionnel.
- ▶ Structuré et extensible.
- ▶ Code authentique et documenté.

Points forts ? :-)

Caractéristiques d'un projet POOGL respectées :

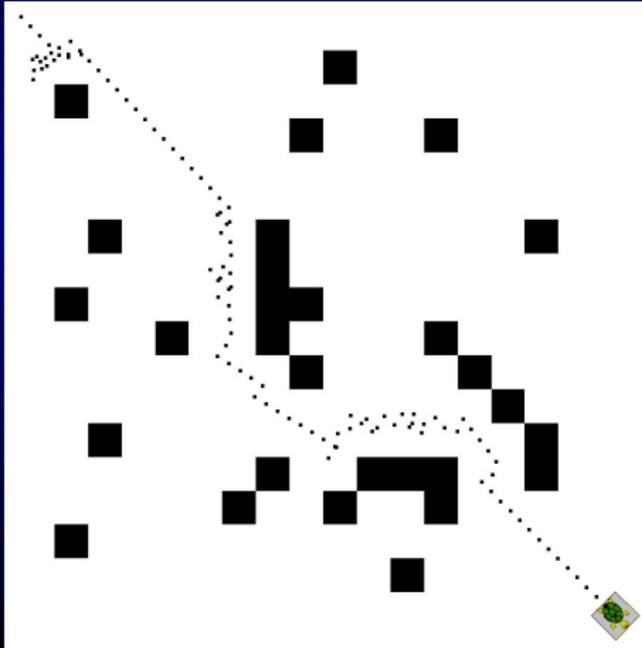
- ▶ Totalement et intrinsèquement orienté objet.
- ▶ Projet **personnel** et sérieux, d'utilité scientifique.
- ▶ Robuste et fonctionnel.
- ▶ Structuré et extensible.
- ▶ Code authentique et documenté.
- ▶ Interface et ergonomie soignées.

Points forts ? :-)

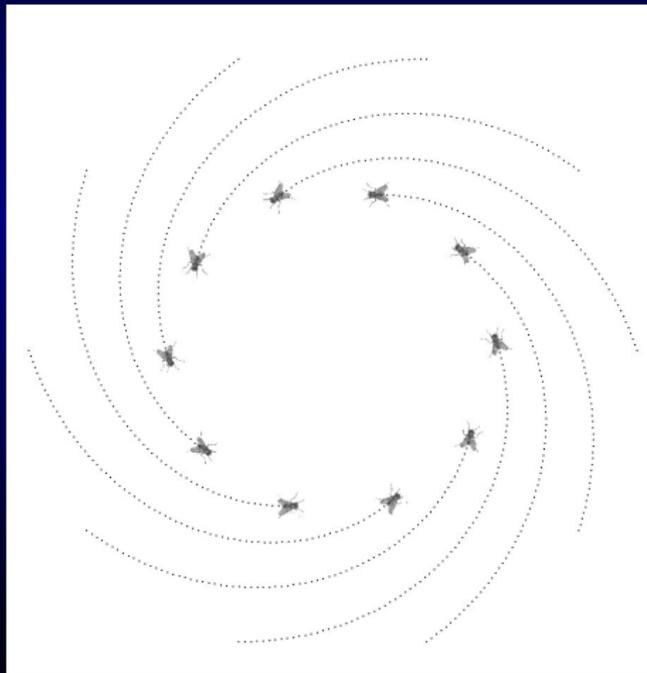
Caractéristiques d'un projet POOGL respectées :

- ▶ Totalemment et intrinsèquement orienté objet.
- ▶ Projet **personnel** et sérieux, d'utilité scientifique.
- ▶ Robuste et fonctionnel.
- ▶ Structuré et extensible.
- ▶ Code authentique et documenté.
- ▶ Interface et ergonomie soignées.
- ▶ Et en plus, on s'est même appliqués pour faire des exemples...

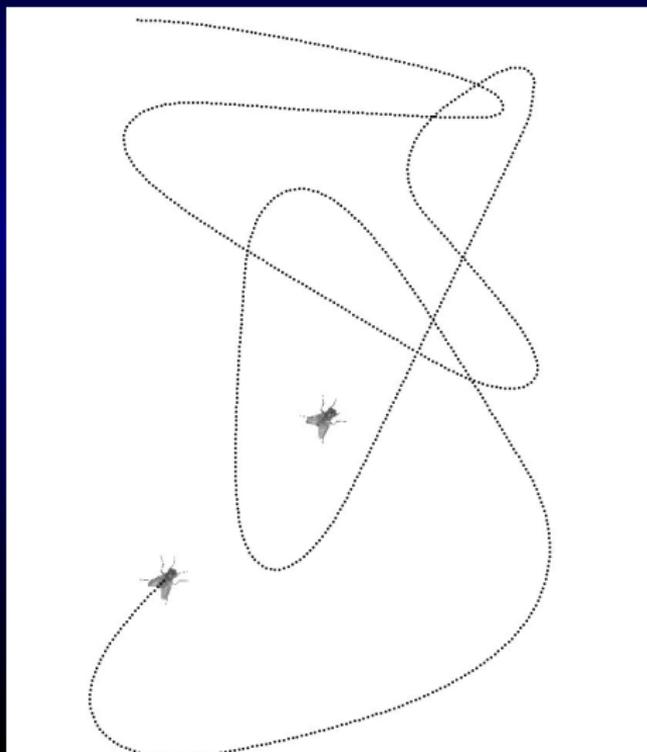
Evitement d'obstacles sur un terrain aléatoire



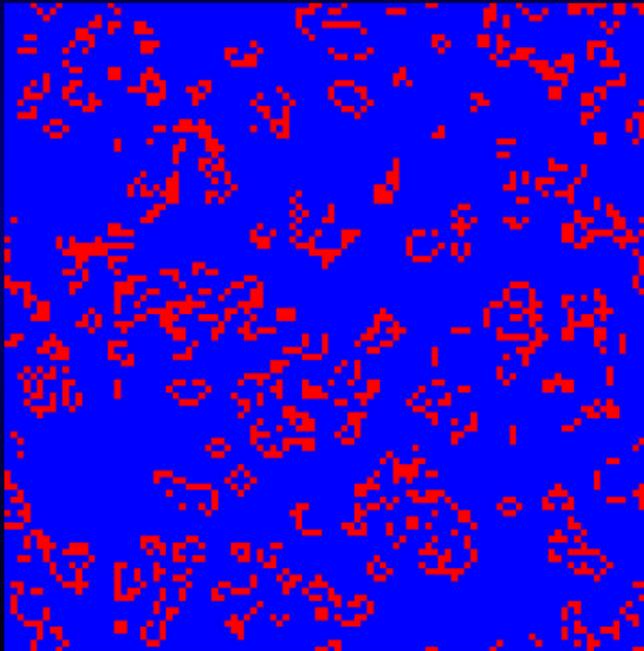
Trajectoire de mouches en spirale



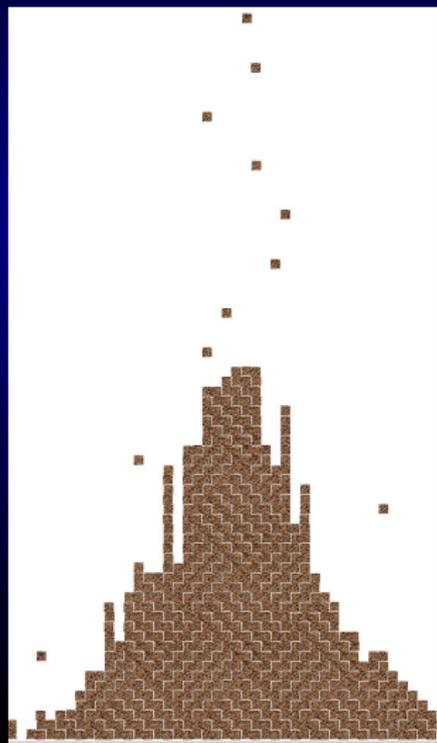
Trajectoire d'une mouche suivant l'une de ses congénères



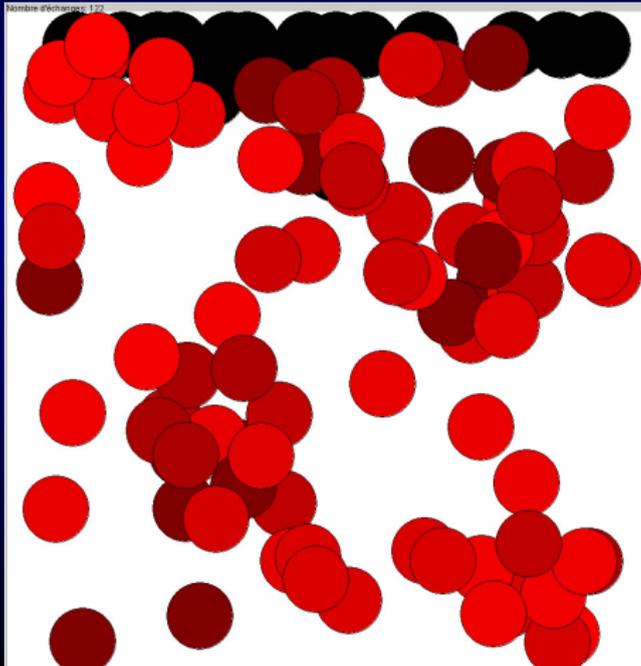
Un exemple d'automate cellulaire : le jeu de la vie



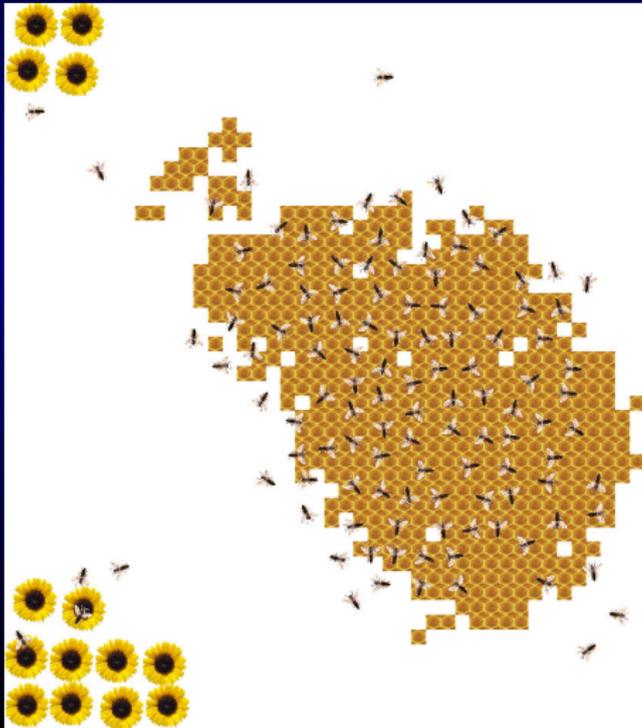
Chute aléatoire d'objets : résultats probabilistes



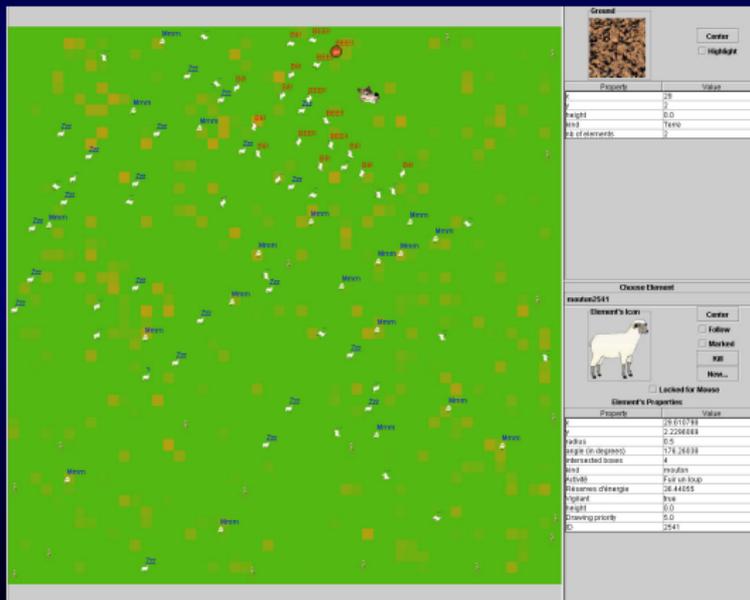
Simulation d'un tribulle : un modèle de diffusion



Nid d'abeilles construisant leur ruche et butinant



Moutons et loup : un schéma de communication/prédation



The screenshot displays a simulation environment with a green field populated by numerous sheep (represented by small white icons) and one wolf (represented by a larger red icon). The interface is divided into several panels:

- Ground Panel:** Contains a texture preview of the ground and buttons for 'Center' and 'Highlight'.
- Properties Table:** A table listing properties for the selected ground element.
- Choose Element Panel:** Shows a list of elements, with 'mouton0541' selected. It includes a 'Choose Element' dropdown, an 'Element's Icon' preview of a sheep, and buttons for 'Center', 'Follow', 'Marked', 'KB', and 'New...'. There is also a 'Locked for Mouse' checkbox.
- Element's Properties Table:** A table listing properties for the selected sheep element.

Property	Value
x	20
y	20
width	8.0
height	1.000
# of elements	

Property	Value
x	30.610718
y	2.228588
radius	0.5
angle (in degrees)	178.2638
interested zones	4
width	radius
height	radius
Perimeter of angle	26.44555
light	blue
weight	0.0
drawing priority	5.0
ID	2541

Le quotidien du 3^{ème} étage : un début de vie sociale !

The screenshot displays a simulation interface for a 3rd floor environment. The main area shows a 2D floor plan with various objects and characters. Text prompts are visible: "Je vais faire des photos!", "Au boulot pour changer?", "D'aurais un pass?", and "Au boulot pour charger?".

On the right, there are two panels:

- Ground**: A panel with "Centre" and "HighLight" buttons and a table of properties.
- Choose Element**: A dropdown menu showing "Element: Jeanne".
- Element's Properties**: A table of properties for the selected element.

Property	Value
x	0
y	44
Height	0.0
Size	DefaultSize
z_extensions	1

Property	Value
x	3.2119903
y	21.781128
width	0.5
angle (in degrees)	262.29236
interacted person	0
name	Element: Jeanne
radius	0.5m (variable)
Dialogues	none
big_coff_in_the_mind	0.0
size_of_the_mission	10.0
social_energy	2436
cost_of_travel	-1.15
preference %	0.3
level_of_traveler	200
distance	5.48
distance	0.81
control_buttons	0
distance x	11.800001
distance y	24.470000
control_buttons & coff	none
distance	2.0

Aller plus loin ?

Projet largement terminé dans le cadre de POOGL.

Avoir une vraie envergure scientifique \Rightarrow encore beaucoup de choses à faire :

\rightsquigarrow Il y aura sûrement une suite à ce projet...

Aller plus loin ?

Projet largement terminé dans le cadre de POOGL.

Avoir une vraie envergure scientifique \Rightarrow encore beaucoup de choses à faire :

- ▶ fichier d'aide complet.

\rightsquigarrow Il y aura sûrement une suite à ce projet...

Aller plus loin ?

Projet largement terminé dans le cadre de POOGL.

Avoir une vraie envergure scientifique \Rightarrow encore beaucoup de choses à faire :

- ▶ fichier d'aide complet.
- ▶ éditeur évolué de mondes.

\rightsquigarrow Il y aura sûrement une suite à ce projet...

Aller plus loin ?

Projet largement terminé dans le cadre de POOGL.

Avoir une vraie envergure scientifique \Rightarrow encore beaucoup de choses à faire :

- ▶ fichier d'aide complet.
- ▶ éditeur évolué de mondes.
- ▶ se passer de Java (pseudo-code?)

\rightsquigarrow Il y aura sûrement une suite à ce projet...

Aller plus loin ?

Projet largement terminé dans le cadre de POOGL.

Avoir une vraie envergure scientifique \Rightarrow encore beaucoup de choses à faire :

- ▶ fichier d'aide complet.
- ▶ éditeur évolué de mondes.
- ▶ se passer de Java (pseudo-code?)
- ▶ bibliothèque de modélisations.

\rightsquigarrow Il y aura sûrement une suite à ce projet...

Aller plus loin ?

Projet largement terminé dans le cadre de POOGL.

Avoir une vraie envergure scientifique \Rightarrow encore beaucoup de choses à faire :

- ▶ fichier d'aide complet.
- ▶ éditeur évolué de mondes.
- ▶ se passer de Java (pseudo-code ?)
- ▶ bibliothèque de modélisations.
- ▶ reprogrammer Sema dans un langage avec héritage multiple ?

\rightsquigarrow Il y aura sûrement une suite à ce projet...

Aller plus loin ?

Projet largement terminé dans le cadre de POOGL.

Avoir une vraie envergure scientifique \Rightarrow encore beaucoup de choses à faire :

- ▶ fichier d'aide complet.
- ▶ éditeur évolué de mondes.
- ▶ se passer de Java (pseudo-code ?)
- ▶ bibliothèque de modélisations.
- ▶ reprogrammer Sema dans un langage avec héritage multiple ?
- ▶ etc.

\rightsquigarrow Il y aura sûrement une suite à ce projet...

Aller plus loin ?

Projet largement terminé dans le cadre de POOGL.

Avoir une vraie envergure scientifique \Rightarrow encore beaucoup de choses à faire :

- ▶ fichier d'aide complet.
- ▶ éditeur évolué de mondes.
- ▶ se passer de Java (pseudo-code ?)
- ▶ bibliothèque de modélisations.
- ▶ reprogrammer Sema dans un langage avec héritage multiple ?
- ▶ etc.

\rightsquigarrow Il y aura sûrement une suite à ce projet...

DES QUESTIONS ?