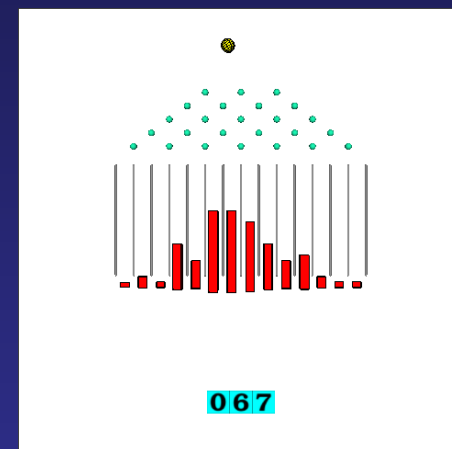
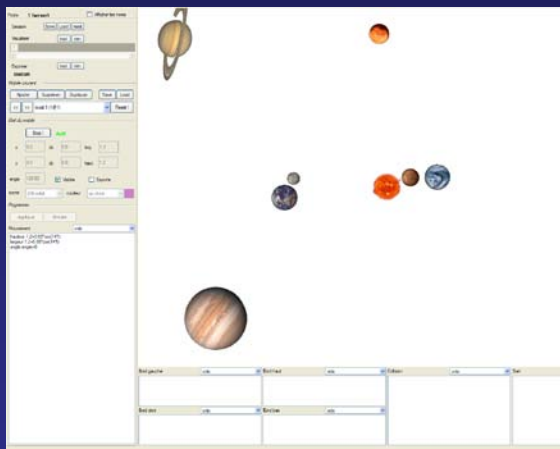
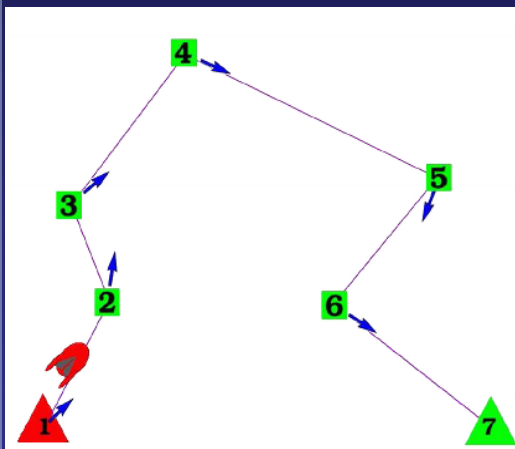


MobiNet :

*Pratiquer les maths - physique
par la simulation interactive*

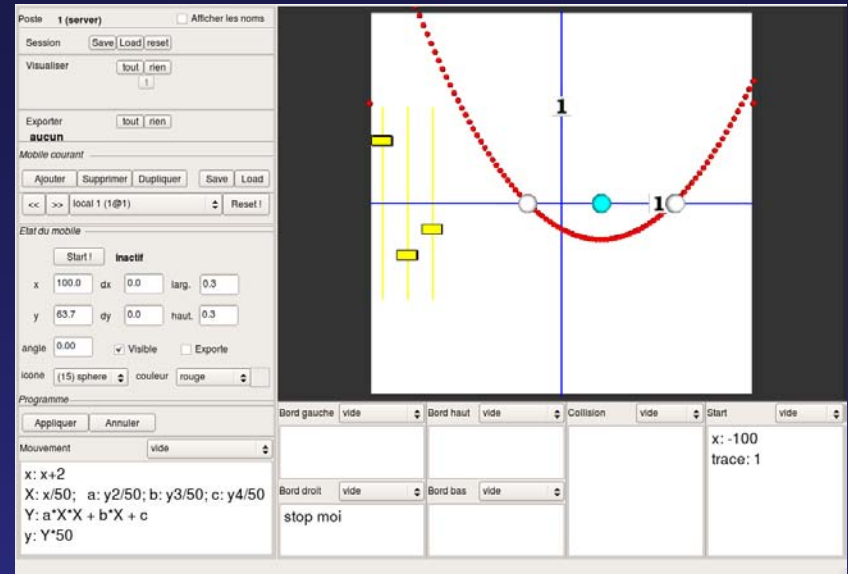


Fabrice NEYRET mobinet@imag.fr

<http://mobinet.imag.fr/>

MobiNet = 2 choses

- Un logiciel (libre) pédagogique
 - pour créer simplement petites simus interactives



- Une série d'actions pédagogiques
 - pratique maths-physique *participative* et *concrète*, *ancrage dans réel* (sens, modélisation, usages)



1. MobiNet: le logiciel

quantitatif

qualitatif

mobile courant

variables d'état

'programme' de mouvement

Poste 1 (server) Afficher les noms

Session

Visualiser

Exporter

aucun

Mobile courant

<< >> local 1 (1@1)

Etat du mobile

Inactif

x dx larg.

y dy haut.

angle Visible Exporte

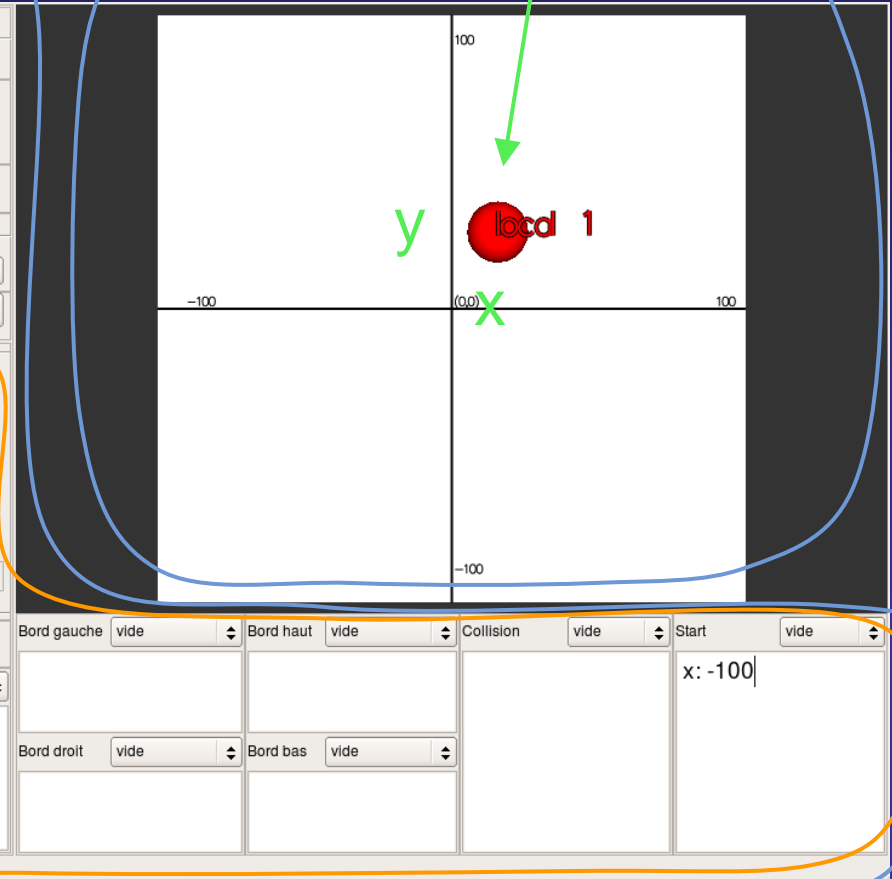
icone (15) sphere couleur

Programme

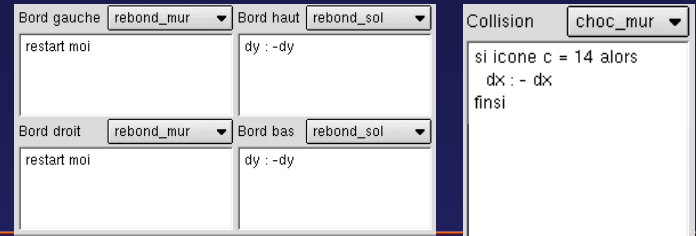
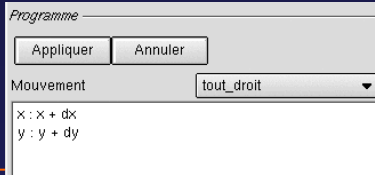
Mouvement

x: X + 1

y: cos(t)



Langage des 'programmes'



ex. mouvements:

$x: x+dx$; $dx: dx+...$

$x: \cos(t)$

$x: (x1+x2)/2$

$x: 5*srnd$

$x: x$ *souris*

$x: x + (x2-x)/dist(moi,2)$

$x: x + k*(x1@2 - x)$

x camera: x

ex. collisions:

$x: -100$

$dx: -dx$

stop moi

restart moi

stop lui

si lui=2 alors ...

- Syntaxe simple
- Notations du cours
- 'Programmes' (=équations) très courts
- Pas de 'magie', mais raccourcis dispo

Exemple de session

- Session = ensemble des mobiles (états+programmes)

Ex. mobiles:

- 2,3,4: curseurs: y :ysouris

- 1: traceur: $y=f(x,y2,y3,y4)$

- 5,6,7: zéros, x_{min}

- 8,9,10: barres curseurs

Poste 1 (server) Afficher les noms

Session

Visualiser
1

Exporter

aucun

Mobile courant

<< >> local 1 (1@1)

Etat du mobile

x 100.0 dx 0.0 larg. 0.3

y 63.7 dy 0.0 haut. 0.3

angle 0.00 Visible Exporte

icone (15) sphere couleur rouge

Programme

Mouvement

x: x+2
X: x/50; a: y2/50; b: y3/50; c: y4/50
Y: a*X*X + b*X + c
y: Y*50

Bord gauche vide Bord haut vide Collision vide Start vide

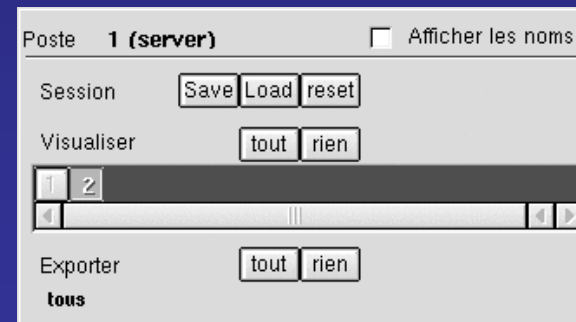
Bord droit vide Bord bas vide

stop moi

x: -100
trace: 1

Fonctions réseau

- Machine maître + machines élèves
 - Voir l'écran d'un élève
 - Projeter l'écran d'un élève sur vidéoproj
 - Fournir un 'fond de carte'
- Machines collaboratives
 - Travail en binôme de machines... ou plus
 - Travail à distance



- Réseau pas obligatoire !

Usages

● **Où:** collège, lycée, fac

● **Quand:**

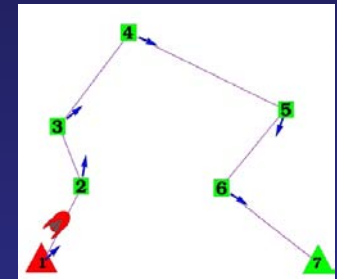
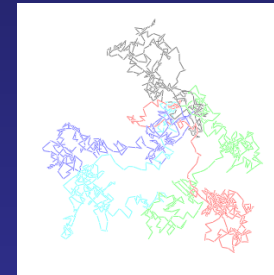
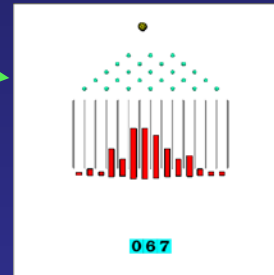
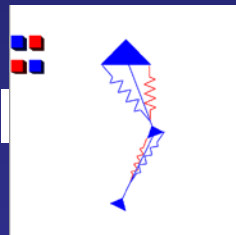
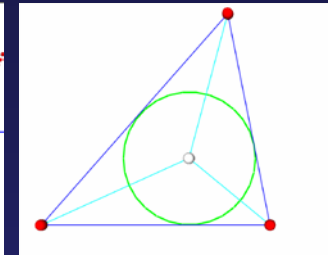
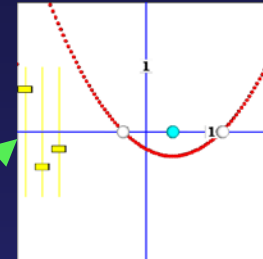
– Cours: illustration interactive

– TD: exo construit

– TP: expérience virtuelle

– TPE

– Club, IDD, ISI



● **Comment:** session...

– toute faite (exemples fournis, communauté)

– adaptée ou créée par le prof

– complétée par les élèves (fonc, valeurs numériques)

– réalisée par les élèves (avec ou sans base)

Usages

- Quand: cours, TD, TP, TPE, club, IDD, ISI
- Comment: session...
 - toute faite / adaptée ou créée par le prof

Exemples fournis

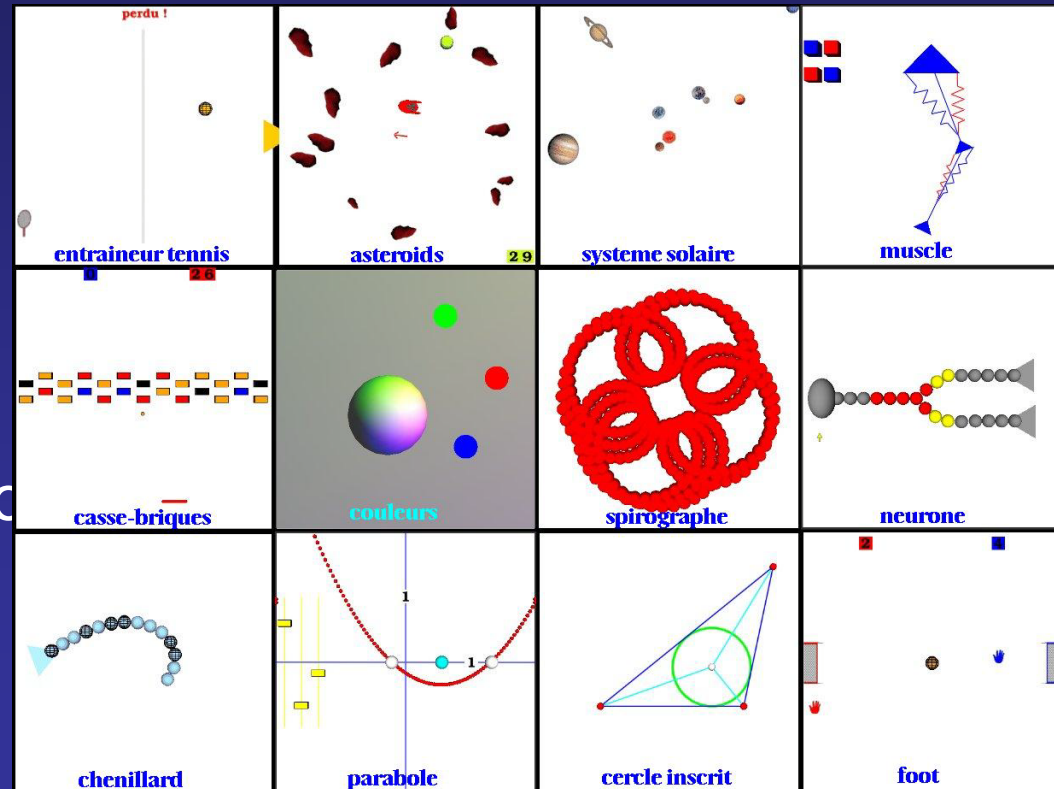
- maths, phys, bio, jeux

Communauté

- Recueil d'expérimentation
- Repository de sessions

<http://mobinet.imag.fr/>

- Vos retours !
- Partagez !



2. MobiNet: actions pédagogiques

- In lyceo
 - 3 expérimentations: TD Maths - Physique
 - Expé indépendantes collège-lycée: → cf site web
- Hors les murs: *Semaines de l'Ingénieur*
 - 4 classes par an (8 groupes)
 - Secondes, Premières
 - 1 DJ (3h)
 - Depuis 2002 → ~30 classes, ~1000 élèves
 - Massif, tous types de lycées et d'élèves
- Publications (cf site web)
 - EG-Education'04, Edutainment'06
 - Rapports de monitorat CIES

2.1 Atelier MobiNet aux «semaines de l'ingénieur»

- **Objectifs à haut niveau:**
 - Région, INPG: élèves boudent filières scientifiques
 - INPG, labo: débouchés filières ingénierie, mathapplis
 - Perso:
 - Vulgarisation,
 - Lien entre matières du lycée, sciences, et réel
- **'Promesse'** (= pub):
 - « *Comprendre comment fonctionnent jeux vidéos* »
 - « *Initiation à la programmation* »

● Objectifs pédagogiques:

– S'approprier véritablement notions vues en cours

- Sens concret, utilité (scénarios ludiques nécessitant notions)
- Intuitions (paramètres, signe, + vs *, x vs dx...)

→ Mieux asseoir pour mieux bâtir suite apprentissages

– Initier à la démarche scientifique / ingénierie

- Moyen de comprendre le monde / bâtir le monde...
Résoudre un objectif concret

- 1^{er}: traiter problème simple exprimé en français !

- Formaliser, mathématiser: modéliser (état, équations)
- 1^{er}: préciser sa pensée ! («rebond», «+ à droite», «en miroir»)

- **Objectifs didactiques:**

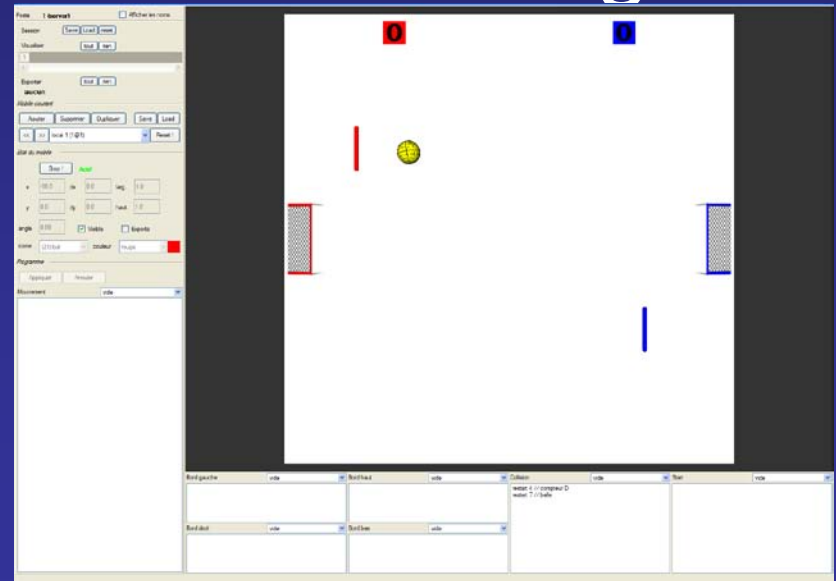
- **Manipuler** par soi même
(interagir avec sa connaissance pour se l'approprier)
- Manipuler et avoir but concret → **motivant**
- ‘Jouer’ avec paramètres
→ **Intuition**, lien au sens, cmpt ‘physique’
- **Essai-erreur**: erreur pas tabou, moyen comprendre
(expérimenter, tester, mais expliquer l'inattendu)
- Démarche +proche **usages** (ingénieurs, prog, chercheurs)

Organisation, déroulé

- $\frac{1}{2}$ classe (Secondes, Premières, 'tout venant')
- 1DJ (3h)
- - accueil, pause, démo: TP = 2h
- 15-20 machines (1-2 élèves)
- 1 machine 'maître' + vidéoproj
- 3-4 encadrants (prof+assistant+repetiteurs)
- **H1**: magistral / exos (tuto, participation, sens maths/phys)
- **H2**: projet: pong en réseau (2 machines)

Contenu

- **H1: manipuler notions**
 - Collectif: effet des paramètres, rotation (trigo)
 - Exos indiv:
 - Coordonnées, trajectoire, mouvement
 - Décalage, amplitude, symétries, pos relatives
- **H2: création d'un jeu en réseau: Pong**
 - Résoudre pb concret
 - En mobilisant notions
 - Collaboratif (binômes)
- **NB: exos par lots**
 - Chacun sa vitesse
 - Éléments optionnels



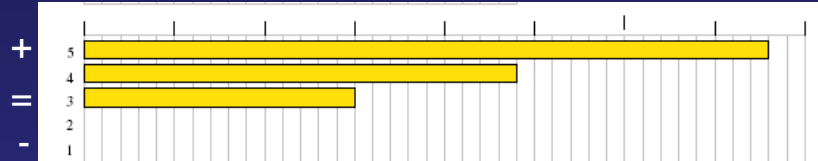
Comportements

- **Echantillons types:** (surtout début séance)
 - Raisonne sans tester / essaie au hasard
 - Un moment / persistant
 - Plaque leçon (topaze) / sait plus («sin \in [0,2] »)
 - Auto-dénigrement au départ
 - Découvre sait faire
 - Notion sert à qqchse \rightarrow motivant (repêchage)
 - Découvre corpus utile (sc&tech, métiers, objets...)
 - Orientation envisagée (parfois pas avant)
 - \exists : encore trop mathématique et abstrait ('+')
 - Soupçonnaient pas que corpus avait lien avec monde réel, science et ingénierie !

Evaluation

- **2002** (2 lycées, 3 groupes, 77 élèves)
+ : questionnaire ultérieur. - : questions 'naïves'

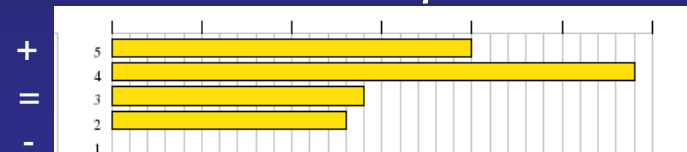
L'atelier MobiNet vous a t-il intéressé ?



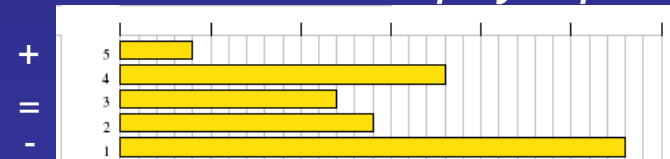
MobiNet vous a-t-il paru facile ?



L'atelier vous a t-il paru utile ?



MobiNet a t-il changé votre point de vue sur les maths et la physique ?



MobiNet au lycée: serait-il utile ?



Conclusions sur cet atelier

- Ok sur nos objectifs
- Surprise sur écart approp+perception vs réel, usages
- Hors programme, mais meilleure assise apprentissages
- Inspiration didactique pour TD

Pas directement transposable au lycée:

(sauf clubs, IDD, TPE, ISI)

- Hors programme
- Long
- Sur-encadré (luxe !)

2.2 TD de Maths *in lyceo* sur les vecteurs

- **Objectifs pédagogiques:**

3 notions :

- Construire vecteur à partir de 2 points
- Addition/soustraction de vecteurs
- Multiplication vecteur par scalaire
- + Calculer la norme

- **Contexte scolaire:**

- **1h**, tout compris (pas formation à l'outil)
- Groupes de 20 élèves
- 2 par machine

• Objectifs didactiques:

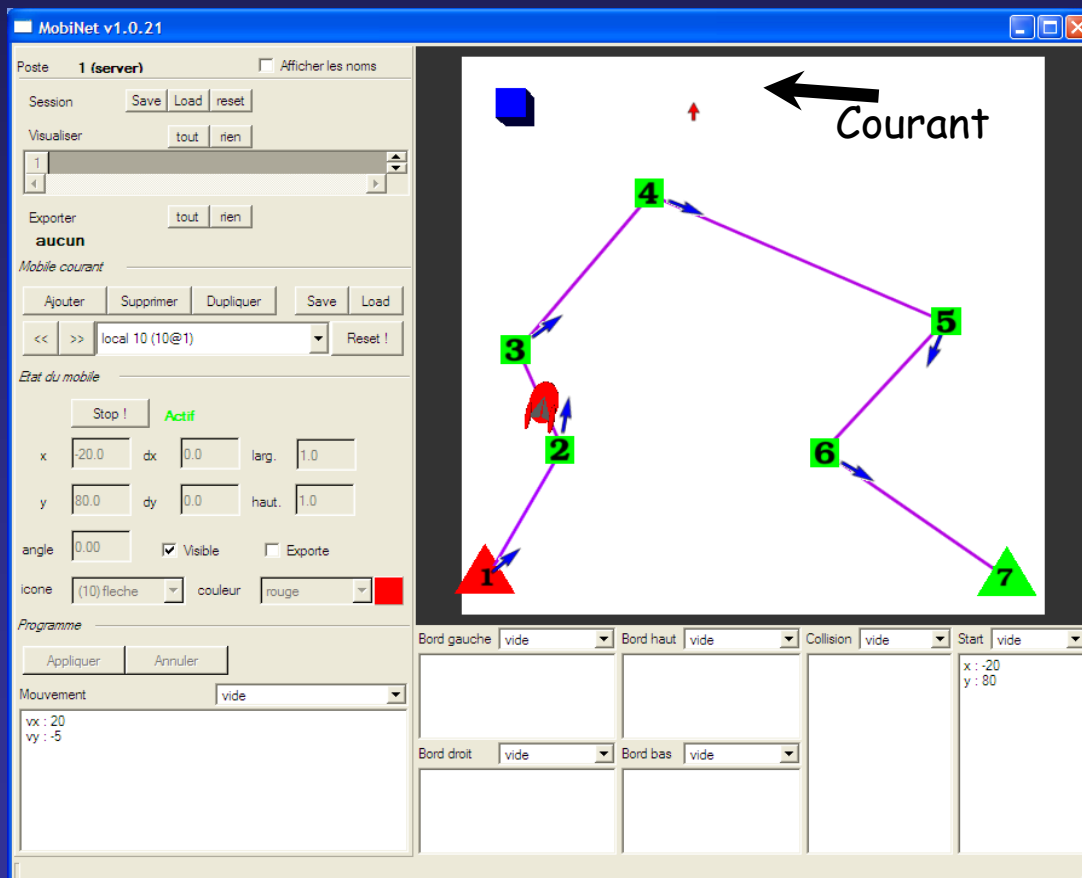
- Lien avec le concret
- Manipulation
- Essai-erreur (teste raisonnement, pas tâtonnement)
- Autonomie, exos par lot (vérif auto)

Mais:

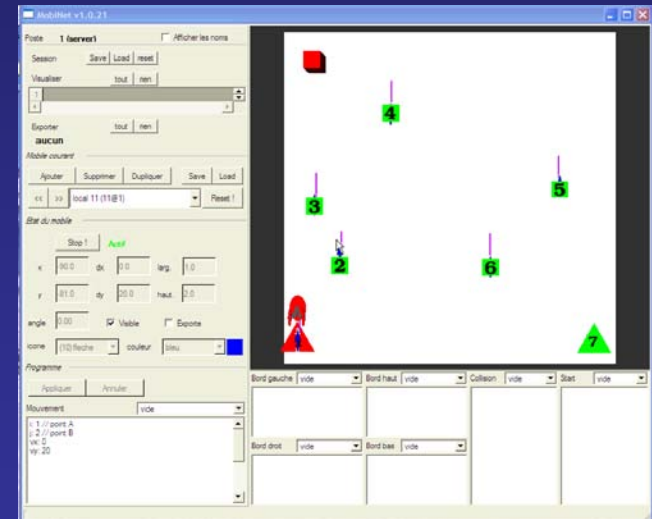
- Pas de programmation
- Pas d'intro au logiciel

Scénario: *régate de bateaux*

Caps à suivre entre 2 bouées, sans puis avec courant.



État initial:



- 1 scénario: *régate de bateaux*

- 3 exercices (complexité croissante)

- *Aller d'une bouée à suivante*

- Construc vecteur à partir 2 points

- *Barrer avec un courant* (dérive constante)

- Soustraction vecteurs

- *Avec courant + réaliste* (dérive prop longueur)

- Multiplication par scalaire (= norme)

- Modalités:

- Affichage éléments

- Entrer vx,vy des caps (mobiles = tronçons)

- Vérif automatique (bouton)

Plus d'info:

- Rapports, articles
- Sessions
- Recueil d'expériences, repository

→ <http://mobinet.imag.fr/>

- Contact, questions, help
- Retours: vos expériences, vos sessions !

→ mobinet@imag.fr

Remerciements

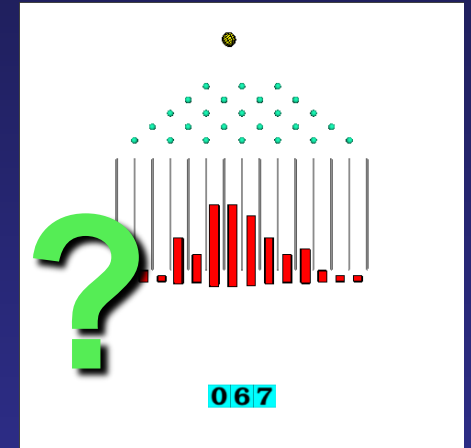
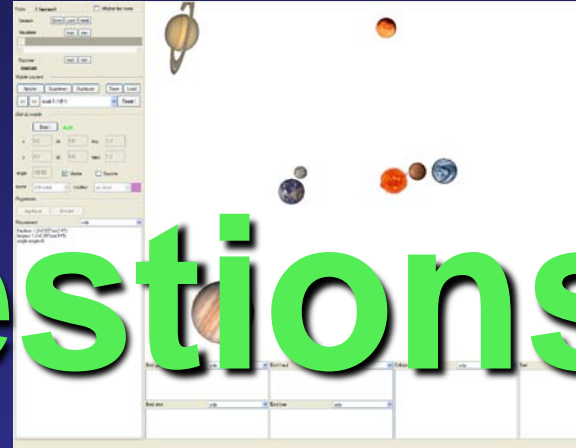
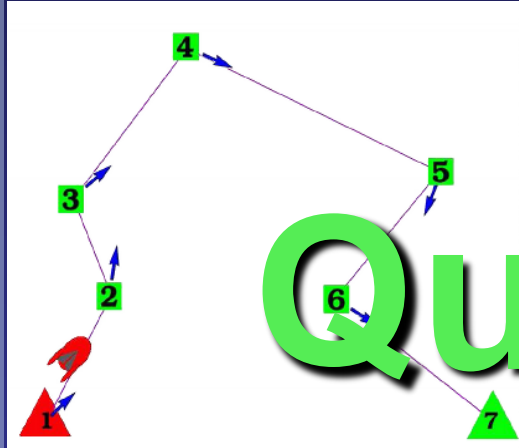
- **Conception, développement:**
 - Sylvain Lefebvre, Fabrice Neyret, Joëlle Thollot, Samuel Hornus
 - Michaël Adam, Eric Ragusi
- **Semaines de l'ingénieurs:**
 - Franck Hétroy, Fabrice Neyret, Joëlle Thollot, Patrick Kocelniak
 - *Les dizainesss de répétiteurs et 'profs', occasionnels ou récurrents*
- **Moniteurs CIES:**
 - 02-03: Sylvain Lefebvre
 - 05: Peggy Provent, Maud Marchal, Frédéric Ruyer
 - 06: Samuel Hornus, Anthony Larue, Bertrand Rivet
 - 07: Christophe Braillon, Gwenaël Delaval, Frédéric Germain, Lalao RakotoarisonHarijaona
- **Enseignants:**
 - Michèle Gandit, Pirouz Djoharian, Boris Bernier, Eric Martinet
 - Philippe Allardin, *et les profs qui nous font des retours*
 - *Les proviseurs et profs participants aux semaines ing.*
- **Soutiens:** Maryse Béguin (+staff), et:



MobiNet :

*Pratiquer les maths - physique
par la simulation interactive*

Questions



Fabrice NEYRET mobinet@imag.fr
<http://mobinet.imag.fr/>

inria-00345956, version 1 - 25 Apr 2012