



HAL
open science

MobiNet : pratiquer les maths-physique par la simulation interactive

Fabrice Neyret

► **To cite this version:**

Fabrice Neyret. MobiNet : pratiquer les maths-physique par la simulation interactive. APMEP'08, Nov 2008, La Rochelle, France. 2008. inria-00345956

HAL Id: inria-00345956

<https://inria.hal.science/inria-00345956v1>

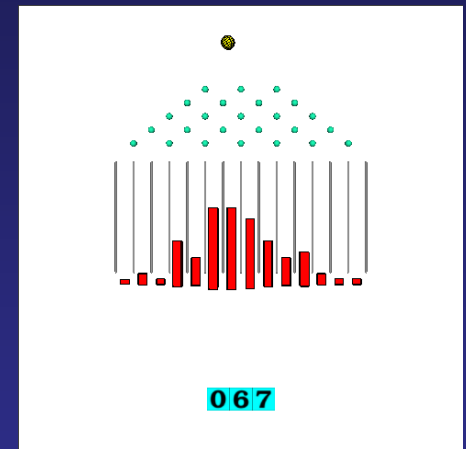
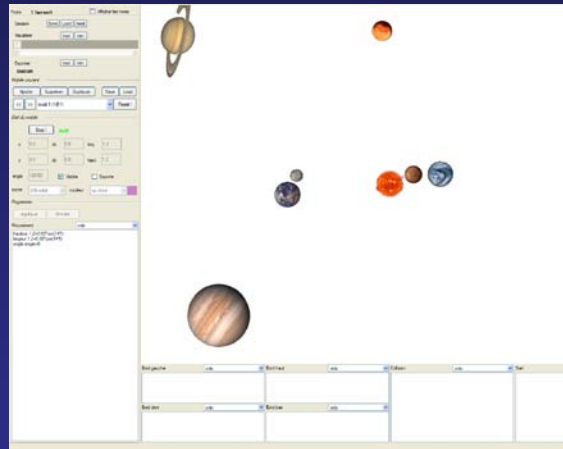
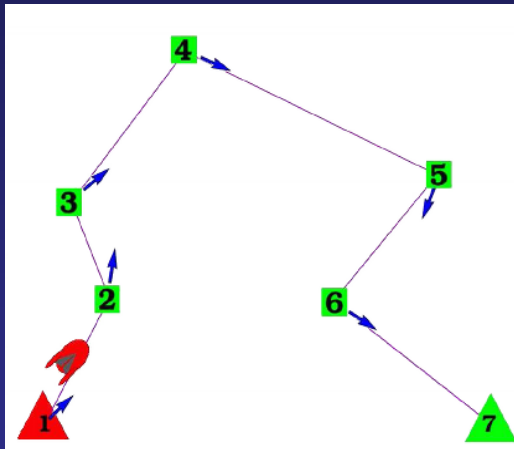
Submitted on 25 Apr 2012

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

MobiNet :

*Pratiquer les maths - physique
par la simulation interactive*

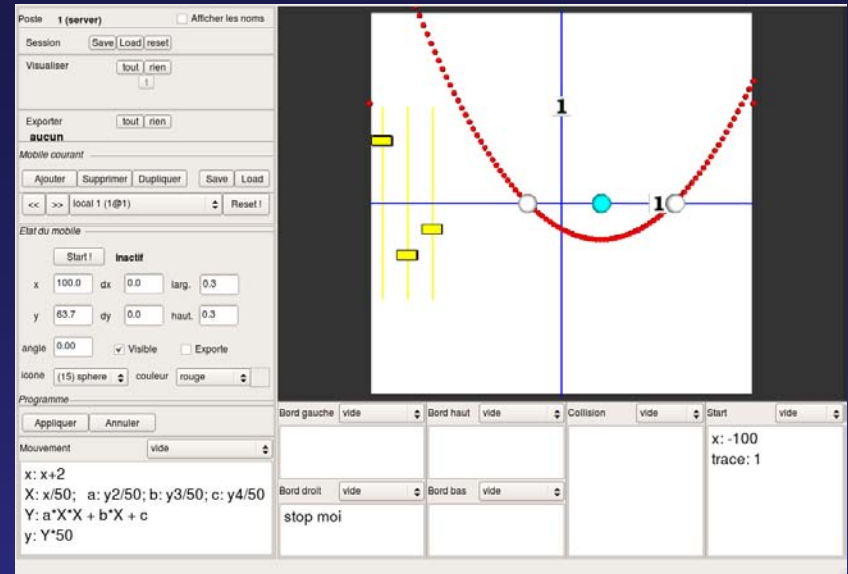


Fabrice NEYRET mobinet@imag.fr

<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

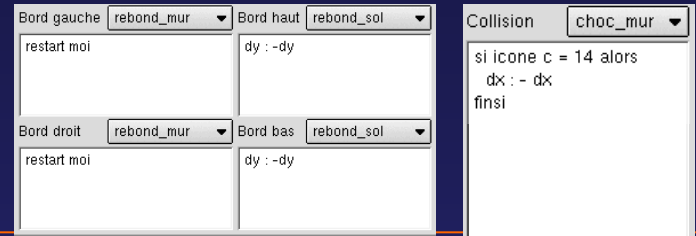
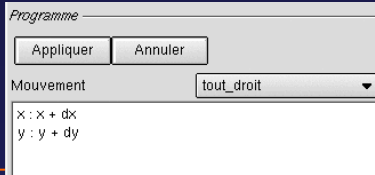
The screenshot displays the MobiNet software interface. On the left is a control panel with the following sections:

- Poste 1 (server)**: Includes a checkbox for "Afficher les noms", buttons for "Save", "Load", and "reset", and a "Visualiser" section with "tout" and "rien" buttons and a "1" button below.
- Exporter**: Includes "tout" and "rien" buttons.
- Mobile courant**: Includes buttons for "Ajouter", "Supprimer", "Dupliquer", "Save", and "Load". Below this is a dropdown menu showing "local 1 (1@1)" and a "Reset !" button.
- Etat du mobile**: Includes a "Start !" button, a status indicator "Inactif", and input fields for "x" (15.0), "dx" (0.0), "larg." (2.0), "y" (25.0), "dy" (0.0), "haut." (2.0), "angle" (0.00), "Visible" (checked), and "Exporte" (unchecked). It also has an "icone" dropdown set to "(15) sphere" and a "couleur" dropdown set to "rouge".
- Programme**: Includes "Appliquer" and "Annuler" buttons.
- Mouvement**: Includes a dropdown menu set to "vide" and a text area containing the code:

```
x: X + 1  
y: cos(t)
```

On the right is a simulation window with a coordinate system ranging from -100 to 100 on both axes. A red sphere labeled "local 1" is positioned at approximately (15, 25). A green arrow points to this sphere with the text "un mobile". A green "y" is placed to the left of the sphere, and a green "x" is placed below it. The bottom of the window contains a control panel with dropdown menus for "Bord gauche", "Bord haut", "Collision", "Start", "Bord droit", and "Bord bas", all set to "vide". A text field on the right shows "x: -100".

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

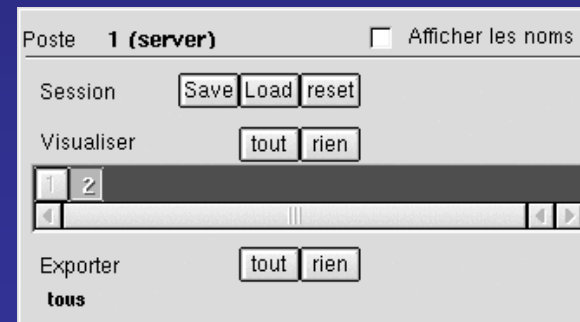
Bord droit vide Bord bas vide

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:**

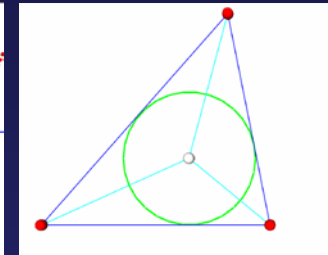
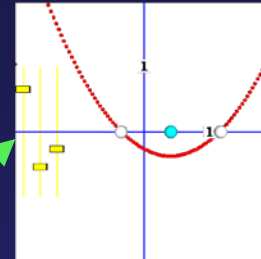
- Cours: illustration interactive

- TD: exo construit

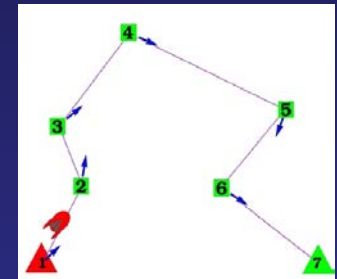
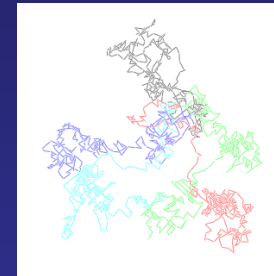
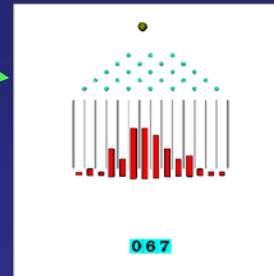
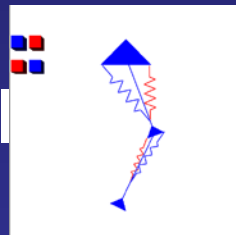
- TP: expérience virtuelle

- TPE

- Club, IDD, ISI



- TPE



- **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

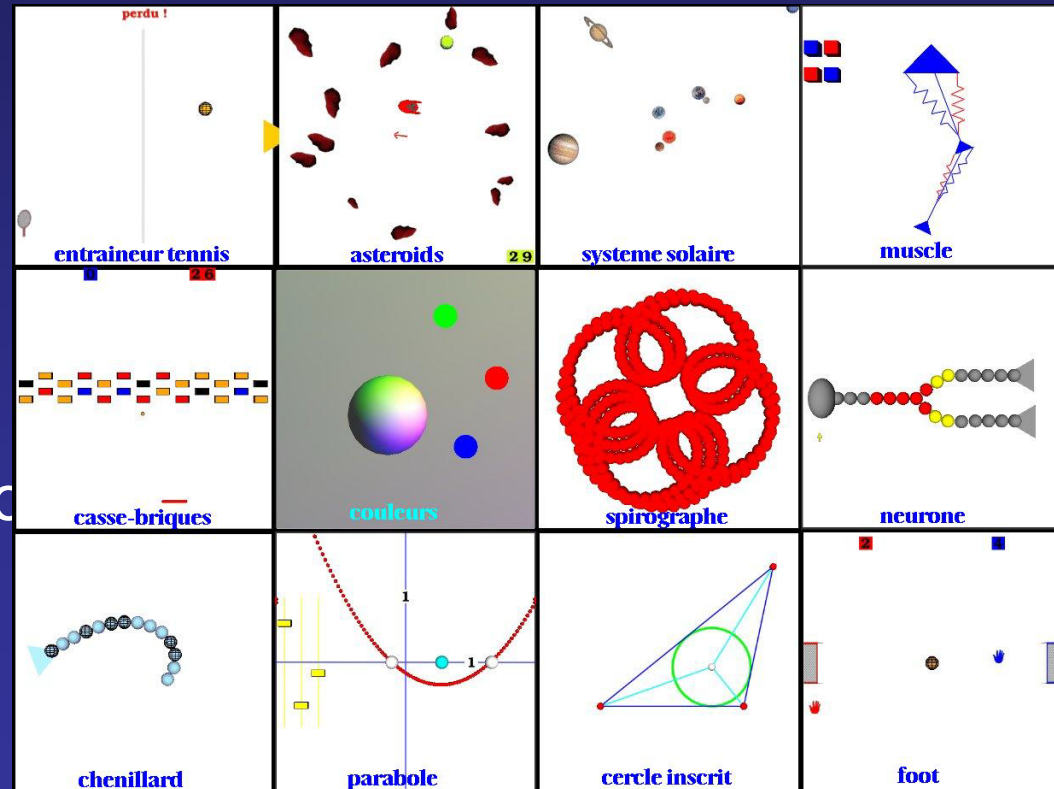


- Exemples fournis
 - maths, phys, bio, jeux
- Communauté
 - Recueil d'expérimentation
 - Repository de sessions

<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)

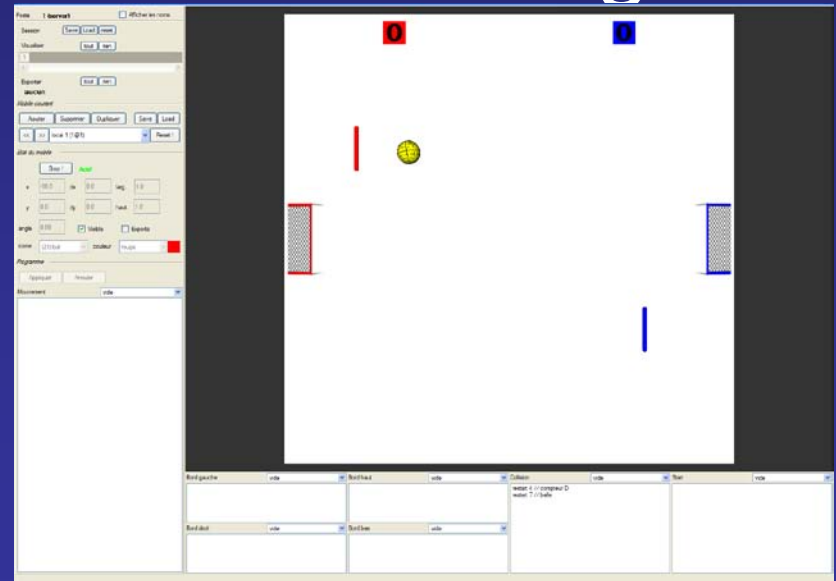
- Démarche +proche **usages** (ingénieurs, prog, chercheurs)

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



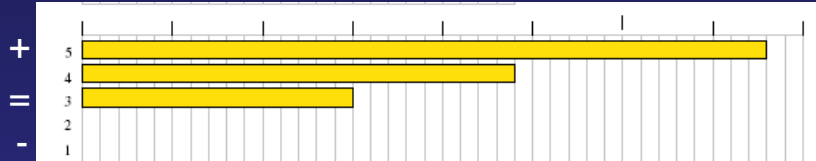
Comportements

- **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 → 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 ?



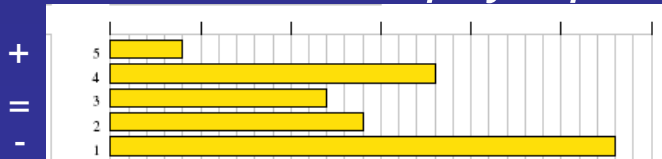
MobiNet vous a-t-il paru facile ?



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:**

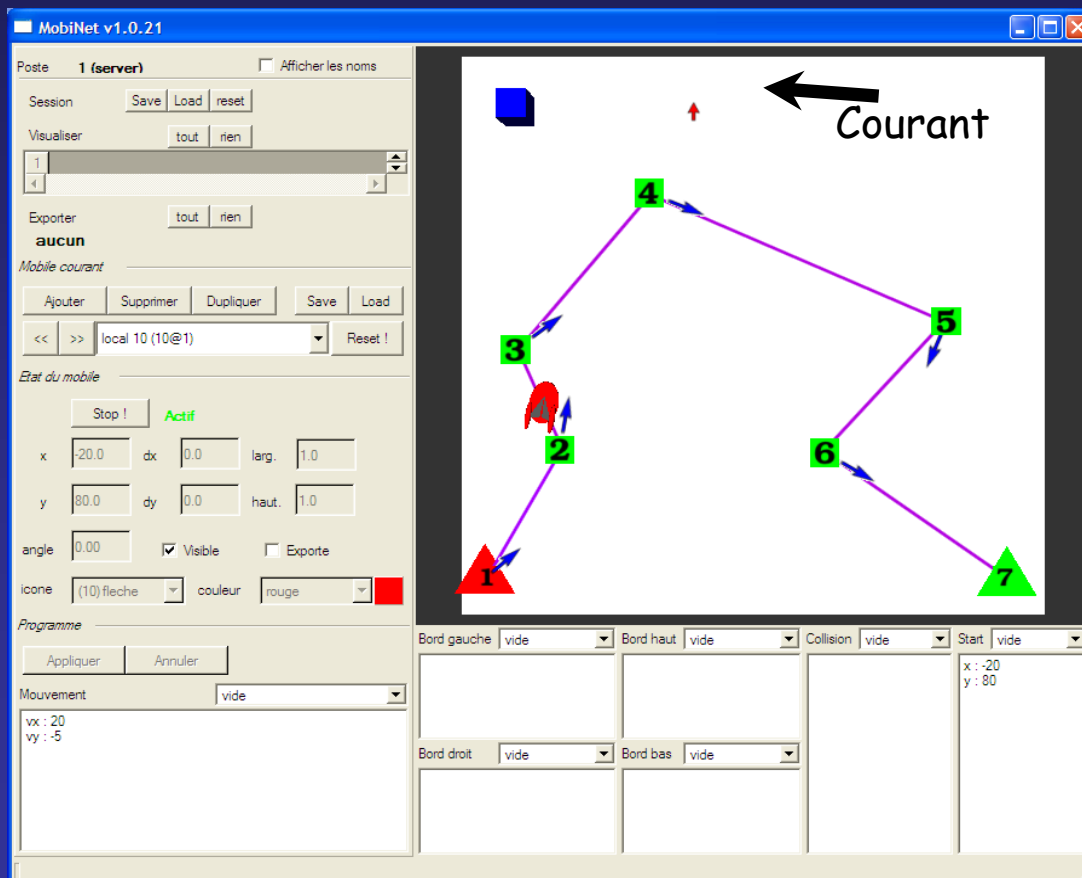
- Lien avec le concret
- Manipulation
- Essai-erreur (teste raisonnement, pas tâtonnement)
- Autonomie, exos par lot (vérif auto)

Mais:

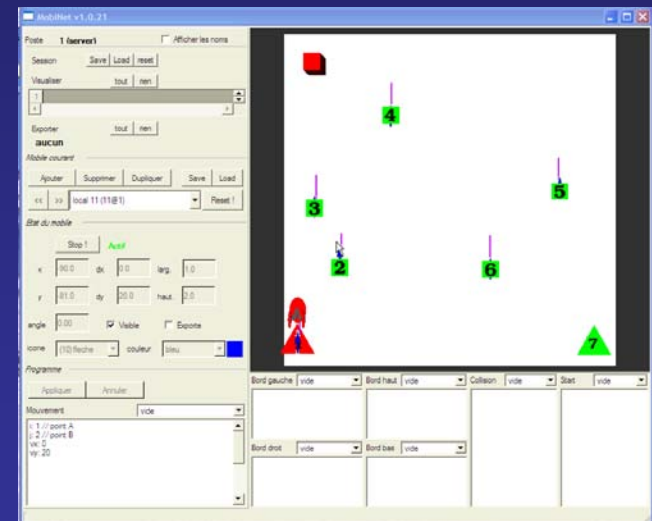
- Pas de programmation
- Pas d'intro au logiciel

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

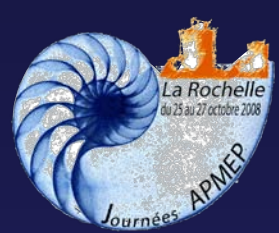
→ <http://mobinet.imag.fr/>

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

→ mobinet@imag.fr

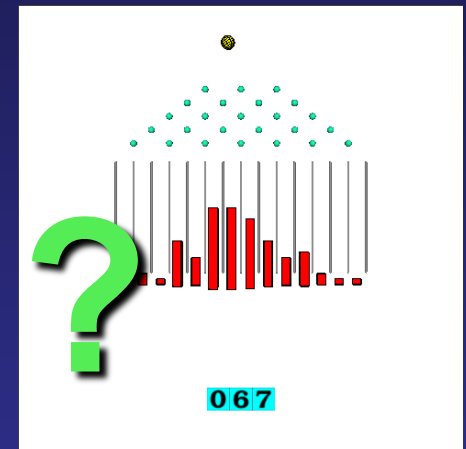
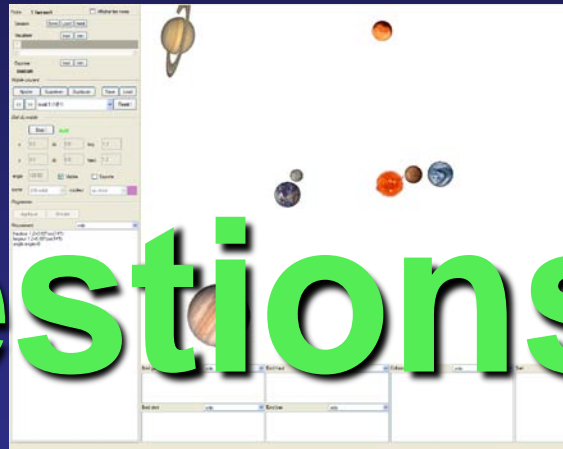
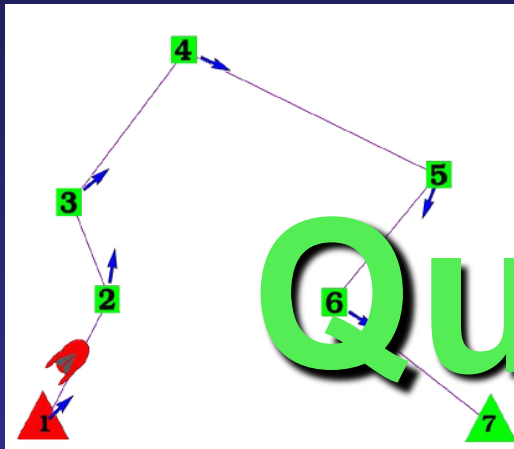
Remerciements

- **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/>