

WIMS, sur la Côte d'Opale

Georges Khaznadar <georgesk@debian.org>

Lycée Jean Bart – association WIMSÉDU – association OFSET – membre Debian

Septembre 2013



Table des matières

- 1 WIMS est le meilleur
 - WIMS est le meilleur serveur pour l'enseignement
 - Et maintenant ?
- 2 Utilisations de WIMS
 - Serveurs, utilisateurs
 - Statistiques « brutes »
 - Journal des pages servies à une élève
- 3 WIMS permet des interactions inédites
 - Types d'analyseurs de réponses
 - La personnalisation des questions
 - Les figures associées aux questions peuvent être personnalisées
 - D'où vient « l'intelligence » de WIMS ?
- 4 Crédits



Remerciements, etc.

Merci à Arnaud CUISSET pour son invitation, qui me permet de présenter WIMS devant vous. Je parlerai essentiellement de ce que je sais déjà, qui est en rapport avec nos étudiants.



À propos de l'auteur



Georges Khaznadar est professeur de physique et de chimie au lycée Jean Bart à Dunkerque. Il a participé au développement de quelques composants de ce service : logiciels *chemeq* et *units-filter*, module pour Moodle qui permet de donner des « *devoirs WIMS* » aux étudiants. Il a développé, avec son collègue Benoît MARKEY, plusieurs modules d'exercices pour WIMS, et quelques bibliothèques *slib* pour autoriser des interactions particulières : papier millimétré interactif, analyse d'équations chimiques. Il est mainteneur du paquet `wims` dans la distribution Debian, et ses dérivées (Ubuntu, etc.)



WIMS est le meilleur serveur pour l'enseignement

Le but de GANG Xiao¹, quand il a créé le système WIMS il y a un peu plus de dix ans, était d'en faire le meilleur système assisté par ordinateur pour enseigner ...

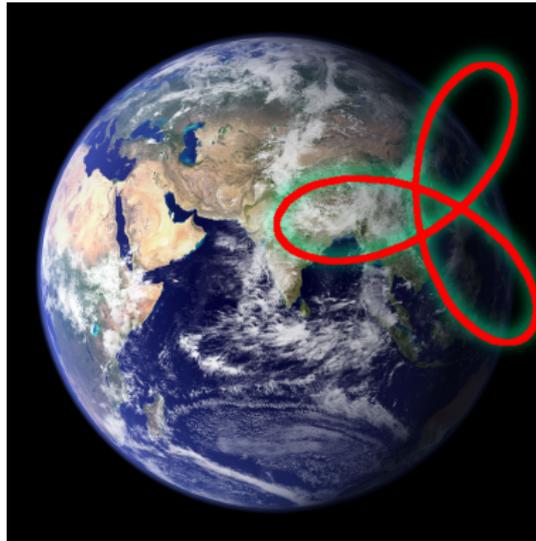


C'est fait !

1. GANG Xiao est professeur de mathématiques à l'Université de Nice.

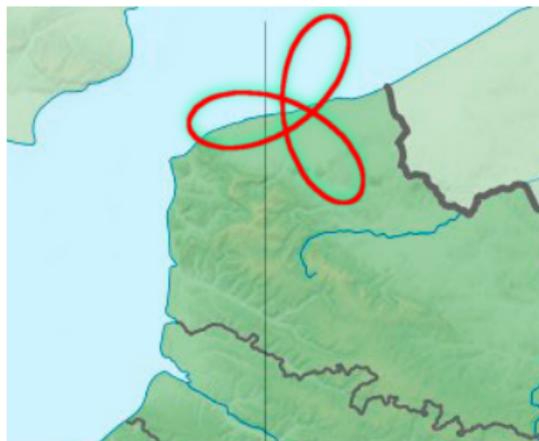
Et maintenant ?

WIMS n'a plus qu'à conquérir le monde !



Et maintenant ?

WIMS n'a plus qu'à conquérir le monde !



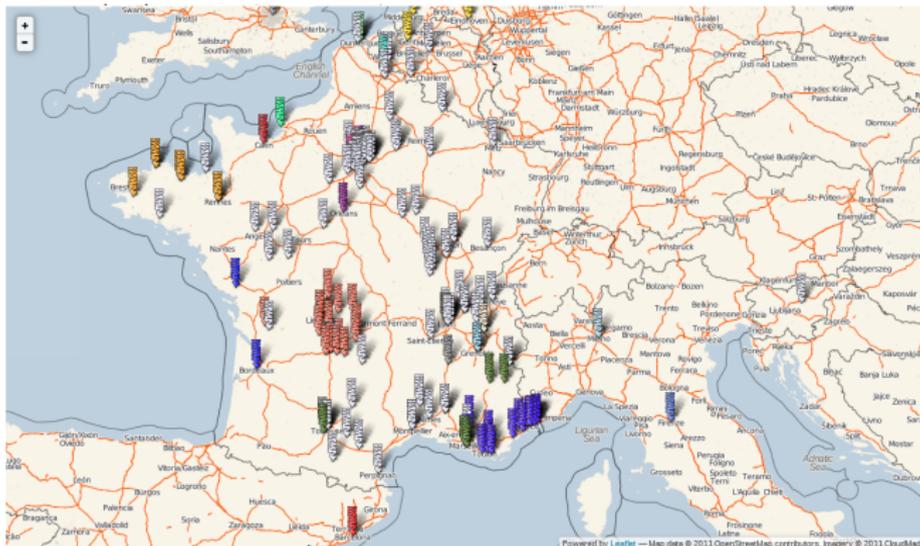
Serveurs WIMS



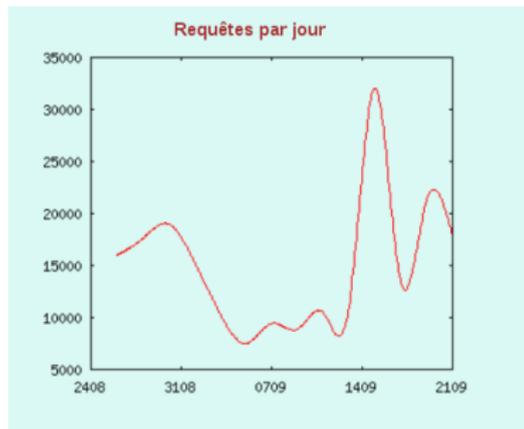
WIMS est le meilleur
Utilisations de WIMS
WIMS permet des interactions inédites
Crédits

Serveurs, utilisateurs
Statistiques « brutes »
Journal des pages servies à une élève

Utilisateurs de WIMS

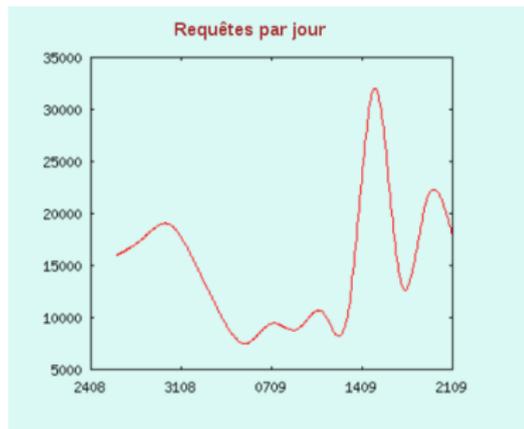


Statistiques de wims.lyceejeanbart.fr/wims/ sur 4 semaines



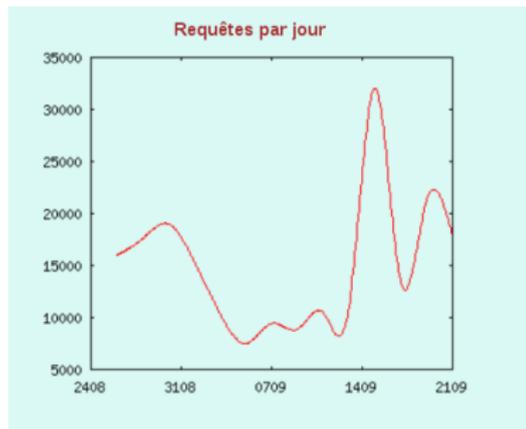
- Pic large à 20 kHits fin août : c'est le [Cahier de Vacances 2013](#) du lycée Jean Bart, juste avant la rentrée.

Statistiques de wims.lyceejeanbart.fr/wims/ sur 4 semaines



- Pic large à 20 kHits fin août : c'est le [Cahier de Vacances 2013](#) du lycée Jean Bart, juste avant la rentrée.
- Pic étroit à 30 kHits au 15 septembre : c'est la date limite du Cahier de Vacances.

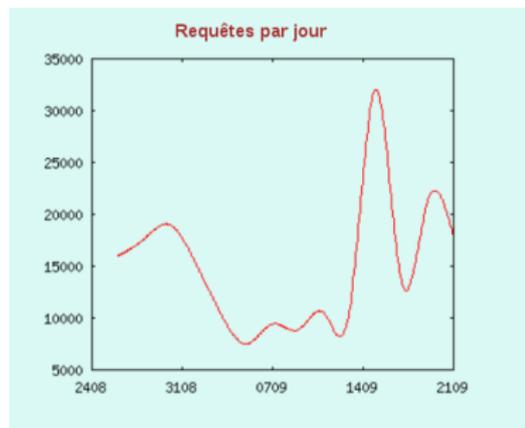
Statistiques de wims.lyceejeanbart.fr/wims/ sur 4 semaines



- Pic large à 20 kHits fin août : c'est le [Cahier de Vacances 2013](#) du lycée Jean Bart, juste avant la rentrée.
- Pic étroit à 30 kHits au 15 septembre : c'est la date limite du Cahier de Vacances.
- Pic à 20 kHits vers le 17 septembre : les profs de math ont donné des devoirs de « révision » aux élèves de seconde.



Statistiques de wims.lyceejeanbart.fr/wims/ sur 4 semaines



Le serveur émet entre 10^4 et 3×10^4 pages par jour, toutes différentes quand il s'agit d'un exercice. L'ordre de grandeur est d'une page à chaque seconde pendant les heures ouvrables.

- Pic large à 20 kHits fin août : c'est le [Cahier de Vacances 2013](#) du lycée Jean Bart, juste avant la rentrée.
- Pic étroit à 30 kHits au 15 septembre : c'est la date limite du Cahier de Vacances.
- Pic à 20 kHits vers le 17 septembre : les profs de math ont donné des devoirs de « révision » aux élèves de seconde.



Journal (anonymisé) des pages servies à une élève

La date correspond à la semaine précédent la rentrée ; l'élève était en première S et entrera en terminale à la rentrée. Étudions en détail ce journal, qui révèle la stratégie utilisée pour avoir de bonnes notes ...



Journal (anonymisé) des pages servies à une élève

La date correspond à la semaine précédent la rentrée ; l'élève était en première S et entrera en terminale à la rentrée. Étudions en détail ce journal, qui révèle la stratégie utilisée pour avoir de bonnes notes ...

```
20130822.15:58:51 594C41D208 1 2 new noscore
20130822.16:01:33 594C41D208 1 2 score 2.5 noscore
20130822.16:02:38 594C41D208 1 2 renew noscore
20130822.16:05:09 594C41D208 1 2 score 1.6 noscore
20130822.16:05:42 594C41D208 1 2 renew noscore
20130822.16:09:10 594C41D208 1 3 new noscore
20130822.16:12:44 594C41D208 8 1 new noscore
20130822.16:14:48 594C41D208 8 1 hint noscore
20130822.16:14:55 594C41D208 8 1 hint noscore
20130822.16:22:33 594C41D208 8 1 new noscore
20130822.16:26:13 594C41D208 8 1 renew noscore
20130822.16:30:15 594C41D208 8 1 renew noscore
20130822.16:31:52 594C41D208 8 1 renew noscore
20130822.16:31:59 594C41D208 8 1 renew noscore
20130822.16:36:37 594C41D208 8 1 score 10 noscore
20130822.16:47:34 594C41D208 5 6 new noscore
20130822.16:52:00 594C41D208 5 6 renew noscore
20130826.13:00:02 646EFCDD81 8 1 new noscore
20130826.13:08:29 646EFCDD81 8 1 renew noscore
20130826.13:17:08 646EFCDD81 8 1 score 10 noscore
20130826.13:17:24 646EFCDD81 8 1 renew noscore
20130826.13:20:10 646EFCDD81 5 6 new noscore
20130826.13:30:01 646EFCDD81 5 6 renew noscore
20130826.13:50:15 646EFCDD81 5 6 score 10 noscore
20130826.13:50:23 646EFCDD81 5 6 renew noscore
20130826.13:50:40 646EFCDD81 6 3 new noscore
20130826.14:02:40 646EFCDD81 6 3 renew noscore
20130826.14:11:20 646EFCDD81 6 3 renew noscore
20130826.14:19:14 646EFCDD81 1 2 new noscore
20130826.14:25:08 646EFCDD81 1 2 score 10 noscore
```



Journal (anonymisé) des pages servies à une élève

La date correspond à la semaine précédant la rentrée ; l'élève était en première S et entrera en terminale à la rentrée. Étudions en détail ce journal, qui révèle la stratégie utilisée pour avoir de bonnes notes ...

```
20130822.15:58:51 594C41D208 1 2 new noscore
20130822.16:01:33 594C41D208 1 2 score 2.5 noscore
20130822.16:02:38 594C41D208 1 2 renew noscore
20130822.16:05:09 594C41D208 1 2 score 1.6 noscore
20130822.16:05:42 594C41D208 1 2 renew noscore
20130822.16:09:10 594C41D208 1 3 new noscore
20130822.16:12:44 594C41D208 8 1 new noscore
20130822.16:14:48 594C41D208 8 1 hint noscore
20130822.16:14:55 594C41D208 8 1 hint noscore
20130822.16:22:33 594C41D208 8 1 new noscore
20130822.16:26:13 594C41D208 8 1 renew noscore
20130822.16:30:15 594C41D208 8 1 renew noscore
20130822.16:31:52 594C41D208 8 1 renew noscore
20130822.16:31:59 594C41D208 8 1 renew noscore
20130822.16:36:37 594C41D208 8 1 score 10 noscore
20130822.16:47:34 594C41D208 5 6 new noscore
20130822.16:52:00 594C41D208 5 6 renew noscore
20130826.13:00:02 646EFCDD81 8 1 new noscore
20130826.13:08:29 646EFCDD81 8 1 renew noscore
20130826.13:17:08 646EFCDD81 8 1 score 10 noscore
20130826.13:17:24 646EFCDD81 8 1 renew noscore
20130826.13:20:10 646EFCDD81 5 6 new noscore
20130826.13:30:01 646EFCDD81 5 6 renew noscore
20130826.13:50:15 646EFCDD81 5 6 score 10 noscore
20130826.13:50:23 646EFCDD81 5 6 renew noscore
20130826.13:50:40 646EFCDD81 6 3 new noscore
20130826.14:02:40 646EFCDD81 6 3 renew noscore
20130826.14:11:20 646EFCDD81 6 3 renew noscore
20130826.14:19:14 646EFCDD81 1 2 new noscore
20130826.14:25:08 646EFCDD81 1 2 score 10 noscore
```

Quand l'élève est incertaine, elle débraie la prise en compte de la note. Des exemples étudiés le 22/8 permettent de réussir le 26/8.



Types d'analyseurs de réponses de base

Auto (default) détermination automatique de certains types de base.



Types d'analyseurs de réponses de base

Auto (default) détermination automatique de certains types de base.

Texte brut (raw) la comparaison se fait par des options.



Types d'analyseurs de réponses de base

Auto (default) détermination automatique de certains types de base.

Texte brut (raw) la comparaison se fait par des options.

Nombre (numeric) la comparaison se fait numériquement avec une précision fixée.



Types d'analyseurs de réponses de base

Auto (`default`) détermination automatique de certains types de base.

Texte brut (`raw`) la comparaison se fait par des options.

Nombre (`numeric`) la comparaison se fait numériquement avec une précision fixée.

Fonction numérique (`function`) la comparaison se fait numériquement.



Types d'analyseurs de réponses de base

Auto (`default`) détermination automatique de certains types de base.

Texte brut (`raw`) la comparaison se fait par des options.

Nombre (`numeric`) la comparaison se fait numériquement avec une précision fixée.

Fonction (`function`) la comparaison se fait numériquement.

Equation (`equation`) la comparaison se fait numériquement.



Types d'analyseurs de réponses de base

- Auto** (`default`) détermination automatique de certains types de base.
- Texte brut** (`raw`) la comparaison se fait par des options.
- Nombre** (`numeric`) la comparaison se fait numériquement avec une précision fixée.
- Fonction** (`function`) la comparaison se fait numériquement.
- Equation** (`equation`) la comparaison se fait numériquement.
- Expression** mathématique (`algexp litexp formal`) comparaison formelle.



Types d'analyseurs de réponses de base

Auto (default) détermination automatique de certains types de base.

Texte brut (raw) la comparaison se fait par des options.

Nombre (numeric) la comparaison se fait numériquement avec une précision fixée.

Fonction numérique (function) la comparaison se fait numériquement.

Equation numérique (equation) la comparaison se fait numériquement.

Expression mathématique (algexp litexp formal) comparaison formelle.

Texte (case nocase) des mots ou des phrases.



Types d'analyseurs de réponses de base

- Auto** (default) détermination automatique de certains types de base.
- Texte brut** (raw) la comparaison se fait par des options.
- Nombre** (numeric) la comparaison se fait numériquement avec une précision fixée.
- Fonction** numérique (function) la comparaison se fait numériquement.
- Equation** numérique (equation) la comparaison se fait numériquement.
- Expression** mathématique (algexp litexp formal) comparaison formelle.
- Texte** (case nocase) des mots ou des phrases.
- Réponse** à choix multiples (checkbox click menu radio mark flashcard multipleclick)



Types d'analyseurs de réponses avancés [a-c]

Texte approximatif (`atext`) la comparaison tolère les différences du type singulier/pluriel

Formule brute d'une molécule (`chembrut`) en chimie.

Dessiner une molécule (`chemdraw`) avec une applet Java.

Sélectionner des atomes ou des liaisons d'une molécule (`chemclick`) avec une applet Java.

Equation chimique (`chemeq`) avec analyse d'équilibre.

Ensemble de caractères (`chset`).

Objets à glisser-déposer (`clickfill dragfill`) qui peuvent être du texte, des images.

Mettre en couleur des pavés (`clicktile`) nécessite java.

Composer (`compose`) en utilisant des composantes fournies.

Clic sur une image (`coord`) dans une zone prédéfinie.

Correspondance (`correspond`) entre deux listes d'objets.

Mots croisés (`crossword`).

Déplacement de pièces sur un échiquier (`chessgame`)



Types d'analyseurs de réponses avancés [g-m]

Géométrie dynamique (geogebra) utilisation de l'applet GeoGebra.

Dessin utilisant Java (javacurve) permettant des tracés avec des formes prédéfinies ou libres.

Clic sur des atomes en 3D (jmolclick) nécessite l'applet Jmol.

Géométrie dynamique (jsxgraph) utilisation de l'applet JSXGraph.

Dessin utilisant JSXgraph (jsxgraphcurve) permettant des tracés avec des formes prédéfinies ou libres.

Texte (keyboard) tapé à partir du clavier proposé.

Matrice numérique (matrix) au sens mathématique ; la comparaison se fait numériquement coefficient par coefficient.



Types d'analyseurs de réponses avancés [n-z]

Nombre rationnel (`numexp`) la comparaison se fait de façon formelle.

Reconstituer une image (`puzzle`) présentée comme un puzzle.

Nombres dans une zone (`range`) tout ce qui est dans la zone est accepté.

Mise en ordre (`reorder`) d'une liste d'objets.

Ensemble fini (`set fset aset`) avec une analyse textuelle ou numérique.

Nombre (`sigunits`) avec possibilité de demander une unité et un nombre de chiffres significatifs.

Texte (`symtext`) outil avancé d'identification de textes.

Nombre avec unité (`units`) pour la physique.

Vecteur (`vector`) comparaison numérique des composantes.

Liste de mots (`wlist`).



Les roulettes de WIMS

Un des aspects les plus importants de WIMS est le service de questions à contenus aléatoires. On fabrique ces questions à l'aide de diverses « roulettes », et on dispose de moyens pour combiner les résultats dans des constructions plus sophistiquées.

$\backslash\text{real}\{x=\text{random}(-5..5)\}$	x sera un nombre réel aléatoire entre -5 et 5
$\backslash\text{real}\{a=\text{random}(-5,-3,0.3,4)\}$	a sera un nombre réel pris aléatoirement parmi -5,-3,0.3 et 4
$\backslash\text{complex}\{z=(1+2*i)^3\}$	z sera le nombre complexe $z = (1 + 2 * i)^3$
$\backslash\text{text}\{\text{sign}=\text{random}(+,-)\}$	sign sera un signe aléatoire : + ou -
$\backslash\text{integer}\{n=3*\text{exp}(\backslash a)\}$	n sera l'entier le plus proche de $3 * e^{\backslash a}$ (il dépend de la valeur de $\backslash a$)
$\backslash\text{function}\{f=\text{random}(x^2+1,\sin(x),\log(x))\}$	f sera une fonction aléatoire : soit $x^2 + 1$, soit $\sin(x)$, soit $\log(x)$
$\backslash\text{real}\{a=\text{evaluate}(x^2+\sin(y),x=3,y=4)\}$	Évaluation de la fonction $x^2 + \sin(y)$, pour $x=3$, $y=4$
$\backslash\text{real}\{r=\text{solve}(x^3-3*x+1,x=0..1)\}$	r sera la racine simple de $x^3 - 3x + 1$ entre 0 et 1
$\backslash\text{function}\{h=\text{simplify}(x^5*y^3*x^2/y)\}$	Expression simplifiée : $x^7 y^2$
$\backslash\text{function}\{g=\text{diff}(\sin(x)+\cos(y),x)\}$	g sera la dérivée de $\sin(x) + \cos(y)$ par rapport à x



Les roulettes de WIMS, suite ...

<code>\function{F=int(x^2+3*x+1,x)}</code>	<code>\F</code> sera une primitive de $x^2 + 3 * x + 1$, le terme constant n'étant pas garanti d'être toujours le même
<code>\real{a=int(t^2 + 3 * t + 1, t = 0..1)}</code>	<code>\a</code> sera l'intégrale numérique de $x^2 + 3 * x + 1$, de 0 à 1
<code>\text{f=htmlmath(2*x^2+3*x)}</code>	<code>\f</code> sera rendu en HTML comme : $2x^2 + 3x$
<code>\text{f=texmath(2*x^2+3*x)}</code>	<code>\f</code> sera le source \TeX de l'expression.
<code>\integer{n=items(a,b,c,d,e,f)}</code>	<code>\n</code> sera le nombre d'articles (ici c'est 6) dans la liste {a,b,c,d,e,f}
<code>\text{i=item(3,a,b,c,d,e,f)}</code>	<code>\i</code> sera l'article numéro 3 de la liste {a,b,c,d,e,f} (donc c).
<code>\text{s=shuffle(6)}</code>	<code>\s</code> sera la liste des 6 entiers 1,2,...,6, dans un ordre aléatoire.
<code>\text{s=shuffle(a,b,c,d,e)}</code>	<code>\s</code> sera les lettres a,b,c,d,e dans un ordre aléatoire.
<code>\matrix{m=1,2,3 4,5,6 7,8,9}</code>	<code>\m</code> sera la matrice de 3 lignes et 3 colonnes $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$.
<code>\text{t=asis(Comment ça va ? matrix(1,2,3))}</code>	<code>\t</code> est la chaîne comme elle est écrite, sans transformation ni conditionnalité.

Les figures associées aux questions peuvent être personnalisées

Quand on dispose d'un jeu de paramètres tirés au hasard, on peut composer un énoncé personnalisé. Le langage *Flydraw* permet, dans WIMS, de créer des images fixes ou animées, en rapport avec les valeurs des paramètres de l'énoncé.

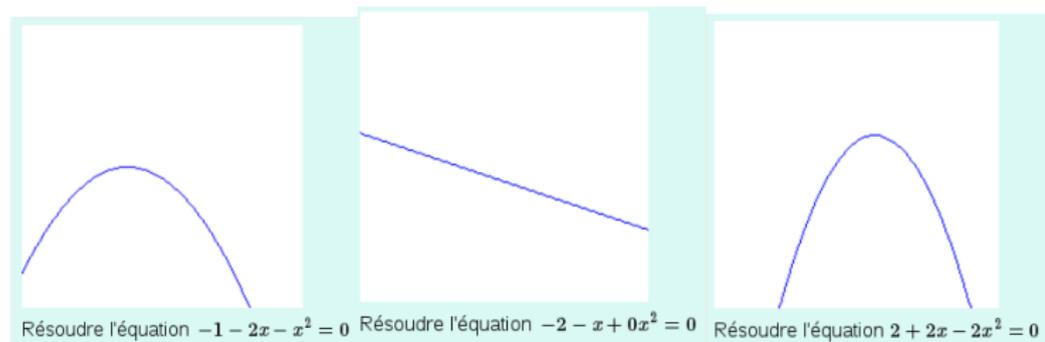
Le langage *Flydraw* permet de bénéficier de toutes les primitives de la bibliothèque `libgd`, tout en facilitant l'usage de paramètres issus des roulettes.

On dispose aussi des bibliothèques `slib` de WIMS qui permettent des figures intéressantes.



Les figures associées aux questions peuvent être personnalisées

Voyez les trois exemples ci-dessous, ils sont générés par la même source :



Les figures associées aux questions peuvent être personnalisées

Les trois exemples suivants utilisent la bibliothèque `draw/clock` de WIMS, parmi les scripts `slib`.



Il est 0 H 49 min 59 s
Cliquez sur l'emplacement de l'aiguille
des minutes



Il est 2 H 43 min 36 s
Cliquez sur l'emplacement de l'aiguille
des minutes



Il est 6 H 37 min 7 s
Cliquez sur l'emplacement de l'aiguille
des minutes

D'où vient « l'intelligence » de WIMS ?

Contrairement à de nombreuses applications créées par des éditeurs traditionnels s'adressant au monde de l'éducation,

- WIMS utilise le meilleur des logiciels libres, et il est libre lui-même ;
- WIMS obéit à la « philosophie d'UNIX » : faire peu, le faire bien, et surtout, interagir avec une foule d'autres applications.



D'où vient « l'intelligence » de WIMS ?

Voici un vrac des applications que WIMS utilise en sous-main, qui sont développées par les meilleurs spécialistes, dans des domaines divers :

PARI/GP est spécialisé dans le calcul arithmétique de haut niveau et numérique ; **Maxima** est spécialisé dans le calcul formel ; **Octave** est spécialisé dans le calcul numérique, matriciel en particulier ; **Gnuplot** est un logiciel graphique permettant le tracé de courbes et surfaces ; **Povray** est un logiciel graphique de tracé de rayons ; **Yacas** est un logiciel de calcul formel et numérique assez généraliste. Il est utilisé par exemple dans les exercices de Deductio pour les méthodes d'inégalités. ; **Gap** est spécialisé dans la théorie des groupes. Il sert pour les exercices et modules à base de groupes. ; **Units-filter** analyse les nombres avec des unités du Système International ; **Chemeq** analyse et fait des calculs sur des équations chimiques ; **Jmol** traite des représentations 3D de molécules ; **Swac** permet de disposer des bibliothèques de mots prononcés par des locuteurs natifs de **Shtooka** ; **Jsxgraph** permet de gérer des objets géométriques dynamiques ; etc.



Crédits

 (c) 2011 G. Khaznadar, licence : [CC-BY-SA](#) 

 (c) 2012 Oxygen Team, licence : [LGPL](#)

 d'après [une image](#) de wikimedia Commons, (c) NASA,
licence : domaine public 

 d'après [une image](#) de wikimedia Commons, (c) Éric Gaba
licence : [CC-BY-SA](#) 

 origine : [le site WimsÉdu](#) Licence inconnue.

Nous utilisons le [droit de citation](#).

 origine : [le site WimsÉdu](#) Licence inconnue.

Nous utilisons le [droit de citation](#).

Crédits



(c) 2013 G. Khaznadar, licence : [CC-BY-SA](#) 



(c) 2013 G. Khaznadar, licence : [CC-BY-SA](#) 



(c) 2013 G. Khaznadar, licence : [CC-BY-SA](#) 



(c) 2013 G. Khaznadar, licence : [CC-BY-SA](#) 



(c) 2013 G. Khaznadar, licence : [CC-BY-SA](#) 



(c) 2013 G. Khaznadar, licence : [CC-BY-SA](#) 



(c) 2013 G. Khaznadar, licence : [CC-BY-SA](#) 



(c) 2013 G. Khaznadar, licence : [CC-BY-SA](#) 



(c) 2013 G. Khaznadar, licence : [CC-BY-SA](#) 