

# WIMS, sur la Côte d'Opale

Georges Khaznadar <[georgesk@debian.org](mailto: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 Xiao<sup>1</sup>, 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 ...



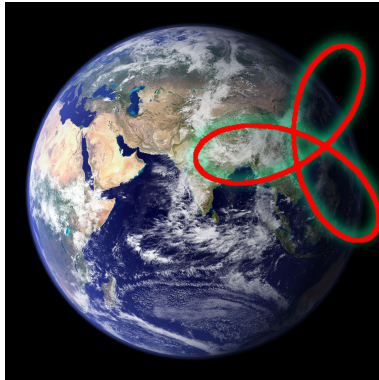
# C'est fait !

---

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

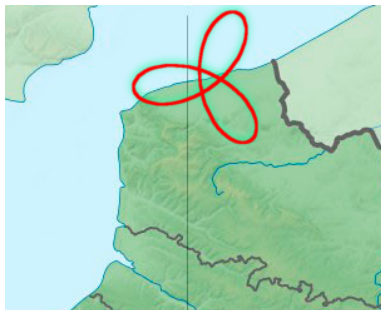
## Et maintenant ?

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



## Et maintenant ?

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

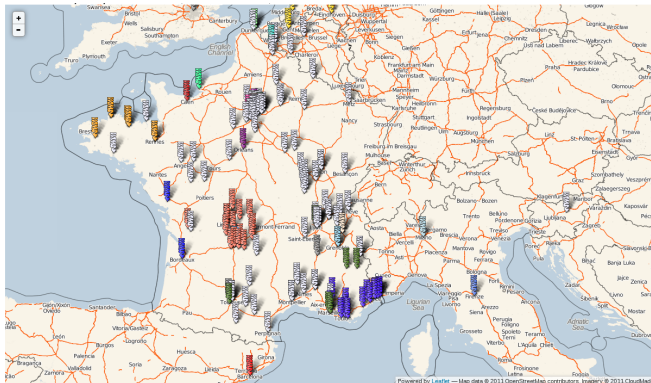


# Serveurs WIMS

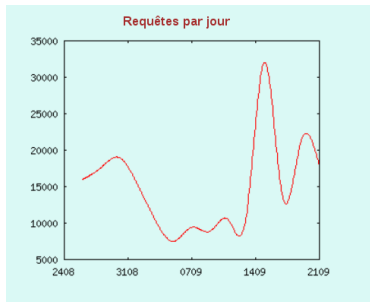




# Utilisateurs de WIMS

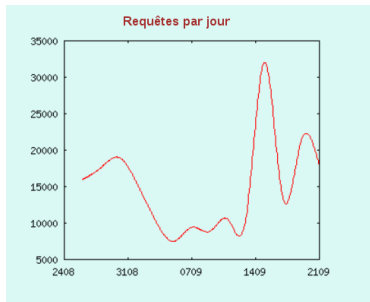


## Statistiques de wims.lyceejeanbart.fr/wims/ sur 4 semaines



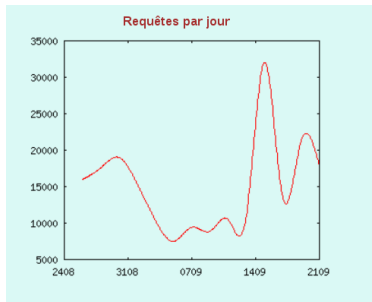
- Pic large à 20 kHits fin août : c'est le [Cahier de Vacances 2013](#) du lycée Jean Bart, juste avant la rentrée.

## 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.

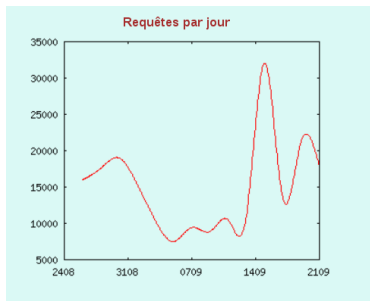
## Statistiques de wims.lyceejeanbart.fr/wims/ sur 4 semaines



- 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  $3 \times 10^4$  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 00 000 000 000 noscore
20130822.16:01:33 594C41D208 1 2 score 2.5 00 000 000 000 noscore
20130822.16:02:38 594C41D208 1 2 renew 00 000 000 000 noscore
20130822.16:05:09 594C41D208 1 2 score 1.6 00 000 000 000 noscore
20130822.16:05:42 594C41D208 1 2 renew 00 000 000 000 noscore
20130822.16:09:10 594C41D208 1 3 new 00 000 000 000 noscore
20130822.16:12:44 594C41D208 8 1 new 00 000 000 000 noscore
20130822.16:14:48 594C41D208 8 1 hint 00 000 000 000 noscore
20130822.16:14:55 594C41D208 8 1 hint 00 000 000 000 noscore
20130822.16:22:33 594C41D208 8 1 new 00 000 000 000 noscore
20130822.16:26:13 594C41D208 8 1 renew 00 000 000 000 noscore
20130822.16:30:15 594C41D208 8 1 renew 00 000 000 000 noscore
20130822.16:31:52 594C41D208 8 1 renew 00 000 000 000 noscore
20130822.16:31:59 594C41D208 8 1 renew 00 000 000 000 noscore
20130822.16:36:37 594C41D208 8 1 score 10 00 000 000 000 noscore
20130822.16:47:34 594C41D208 5 6 new 00 000 000 000 noscore
20130822.16:52:00 594C41D208 5 6 renew 00 000 000 000 noscore
20130826.13:00:02 646EFCDD81 8 1 new 00 000 000 000
20130826.13:08:29 646EFCDD81 8 1 renew 00 000 000 000
20130826.13:17:08 646EFCDD81 8 1 score 10 00 000 000 000
20130826.13:17:24 646EFCDD81 8 1 renew 00 000 000 000
20130826.13:20:10 646EFCDD81 5 6 new 00 000 000 000
20130826.13:30:01 646EFCDD81 5 6 renew 00 000 000 000
20130826.13:50:15 646EFCDD81 5 6 score 10 00 000 000 000
20130826.13:50:23 646EFCDD81 5 6 renew 00 000 000 000
20130826.13:50:40 646EFCDD81 6 3 new 00 000 000 000
20130826.14:02:40 646EFCDD81 6 3 renew 00 000 000 000
20130826.14:11:20 646EFCDD81 6 3 renew 00 000 000 000
20130826.14:19:14 646EFCDD81 1 2 new 00 000 000 000
20130826.14:25:08 646EFCDD81 1 2 score 10 00 000 000 000
```

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

**Equation** numérique (`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.

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

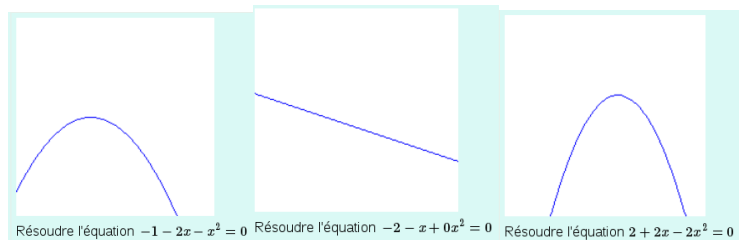
Le langage *Flydraw* permet de bénéficier de toutes les primitives de la bibliothèque `libgd`, tout en facilitant l'usage de paramètres issus des roulettes.

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](#) 