

# Créer avec GeoGebra des exercices en ligne réellement interactifs

**Nouvel énoncé** Inéquation n° 8 Taux de réussite : 2/8

Résoudre dans  $[0; 2\pi]$  l'inéquation suivante:

$$\cos x > -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

✓

Donner les deux réels  $a$  et  $b$  (avec  $a < b$ ) de  $[0; 2\pi]$  qui sont associés aux extrémités de l'arc représenté en vert.

$a = \frac{3\pi}{4}$  ✓  $b = \frac{5\pi}{4}$  ✓

L'ensemble des solutions est :  $[0; \frac{3\pi}{4} [ \cup ] \frac{5\pi}{4}; 2\pi ]$  ✓

✓

**Journées nationales APMEP de Marseille 2013**  
**Joël Gauvain Lycée René Josué Valin de La Rochelle**

Le logiciel GeoGebra permet de réaliser des figures mathématiques interactives.

Cet exposé présente quelques fonctionnalités utiles pour réaliser des exercices en ligne.

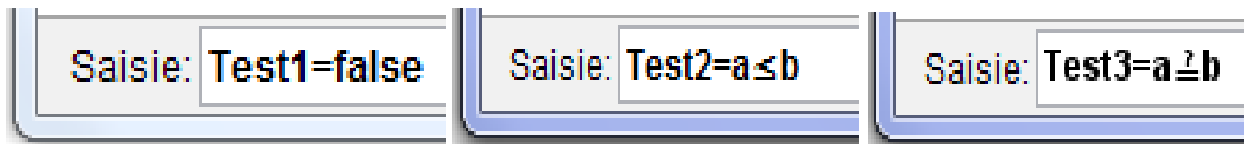
Les thèmes suivants seront abordés:

- Booléens, opérateurs booléens, fonctions booléennes.
- Utilisation des propriétés « Avancées » d'un objet.
- Scripts associés aux différents objets créés.
- Textes en LaTeX et insertions d'objets dans un texte.
- Les champs de saisie.
- Exportation d'une figure vers une page HTML.

# Booléens, opérateurs booléens, fonctions booléennes

Une variable booléenne peut prendre deux valeurs : **TRUE** ou **FALSE**

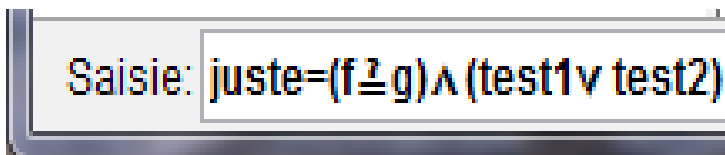
- Création d'une variable dans la barre de saisie :



Équivalences :  $\stackrel{?}{=}$  ==  $\leq$  <=  $\geq$  >=  $\neq$  <>

- Utilisation d'opérateurs booléens :

**OU** :  $\vee$    **ET** :  $\wedge$    **NON** :  $\neg$



- Fonctions booléennes prédéfinies :

**EstDéfini[ ]**   **EstEntier[ ]**   **EstPremier[ ]**   **EstDansRégion[ ]**



α	β	γ	δ	ε	ζ	η	θ	ι	κ
λ	μ	ν	ξ	ο	ρ	σ	τ	υ	φ
φ	χ	ψ	ω	Γ	Δ	Θ	∞	⊗	⌊
≠	≤	≥	¬	∧	∨	→	∥	⊥	∈
≡	⊂	⊄	⊃	⊆	⊇	∩	π	e	
«	»	€	œ	à	ç	é	è	ë	À
É	x	÷	▲	♂	♀	⊕	h	h	

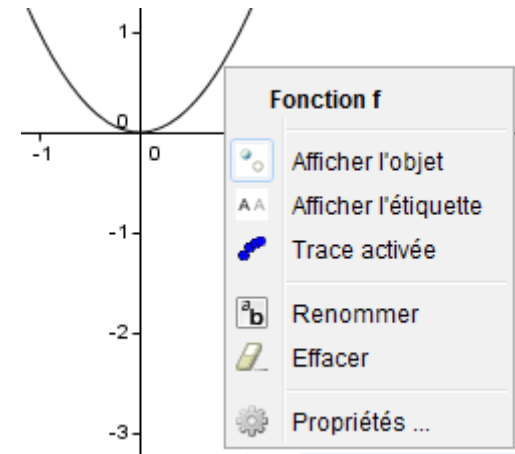
Caractères spéciaux

# Utilisation des propriétés « Avancées » d'un objet

Pour changer les propriétés d'un objet :

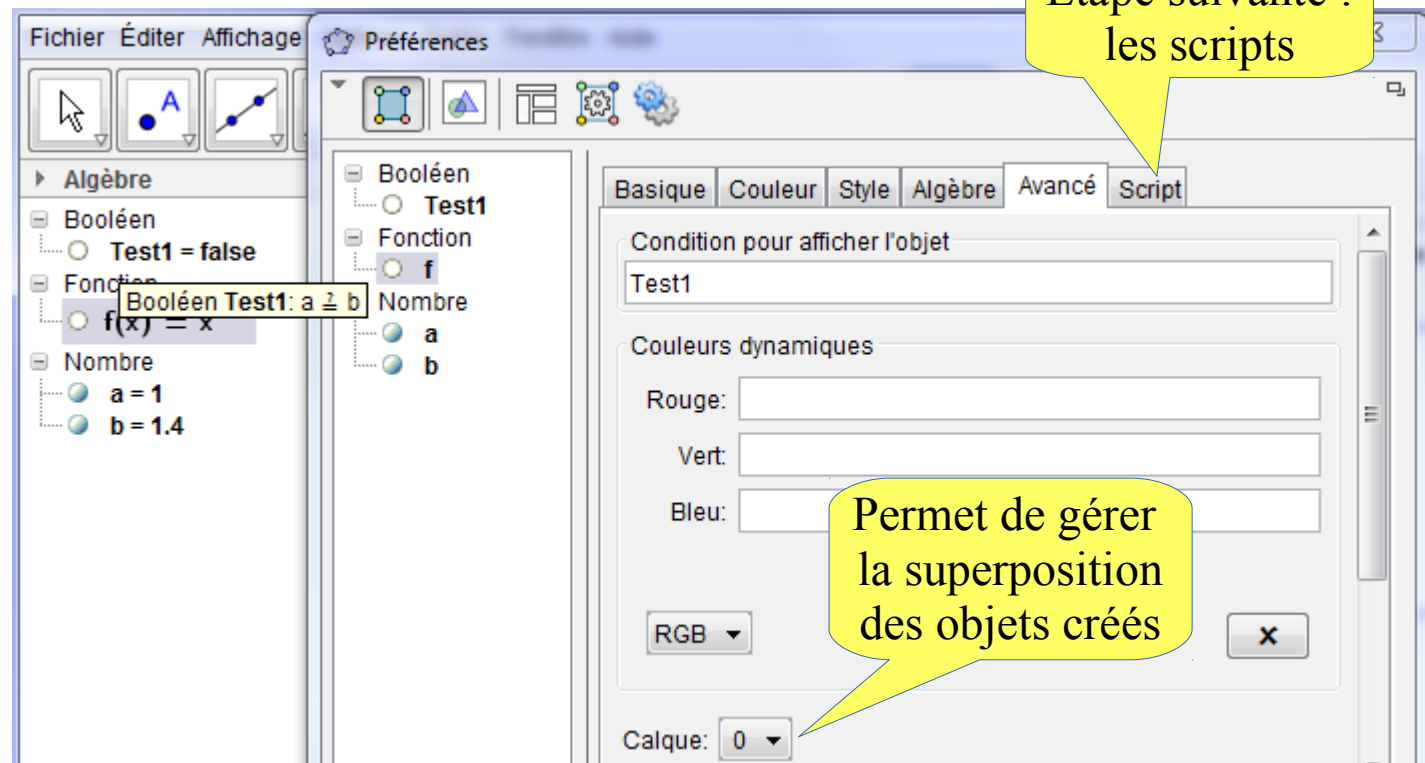
Un **clic droit** sur l'objet (dans la figure, ou dans la fenêtre Algèbre) fait apparaître un menu.

Un clic sur  permet d'accéder à la boîte de dialogue et son onglet « Avancé »



*La condition pour afficher l'objet est une variable ou une expression booléenne.*

*Sur l'exemple : La courbe de  $f$  ne sera pas visible car le Booléen **Test1** défini par  $a \stackrel{?}{=} b$  a pour valeur **false**. Si on donne à  $b$  la valeur 1, la courbe sera visible.*



# Scripts associés aux objets

À chaque objet créé peut être associé un script.

Un script est un programme (suite d'instructions) qui est exécuté à chaque fois que l'objet est actualisé ou à chaque clic sur l'objet.

The screenshot shows the 'Préférences' dialog box for a button object in GeoGebra. The dialog is titled 'Préférences - exemple2.ggb'. On the left, a tree view shows the object hierarchy: 'Bouton' (Button) with 'Bouton1' selected, and 'Nombre' (Number) with variables  $\alpha$  and  $\beta$ . The main area has tabs for 'Basique', 'Texte', 'Couleur', 'Style', 'Avancé', and 'Script'. The 'Script' tab is active, with sub-tabs for 'Par Clic', 'Par Actualisation', and 'JavaScript global'. The 'Par Clic' sub-tab is selected, and the script area contains two lines of code: '1 SoitValeur[ $\alpha$ ,AléaEntreBornes[-5,5]]' and '2 SoitValeur[ $\beta$ ,AléaEntreBornes[-5,5]]'. A yellow callout bubble points to the 'Nouvel exercice' button in the background, stating: 'À chaque clic sur ce bouton, son script est exécuté, et les variables  $\alpha$  et  $\beta$  sont modifiées.' Another yellow callout bubble points to the script area, stating: 'Seuls les GGBScripts seront abordés par la suite'.

Il existe deux types de scripts : JavaScript ou **Scripts GeoGebra**

# GGBScripts : les instructions du type `Soit...[ , ]`

Dans un GGBScript beaucoup de modifications d'objets (valeurs ou propriétés) se font par l'intermédiaire d'instructions du type `Soit....[<objet>, <paramètres>]`.

Quelques exemples :

`SoitValeur[a , 5]` équivaut à « le nombre a prend la valeur 5 »

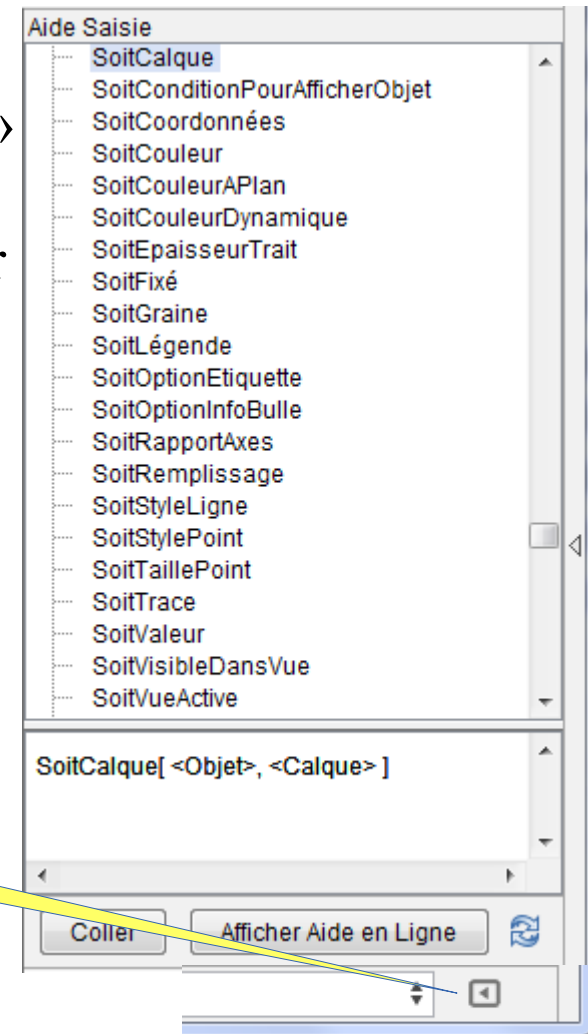
L'instruction `SoitCoordonnées[A , -3 , 2]` permet de modifier les coordonnées du point A.

`SoitCouleur[f , "Bleu foncé"]` permet de changer la couleur de la courbe représentative de la fonction f.

`SoitFixé[A , true]` rend le point A fixe et `SoitFixé[A , false]` rend le point A libre.

Permet d'accéder à l'aide à la saisie

*Vous pouvez obtenir la liste de toutes les instructions du type `Soit...[ , ]` en ouvrant l'onglet d'Aide à la Saisie :*



# GGBScripts : autres instructions utilisables

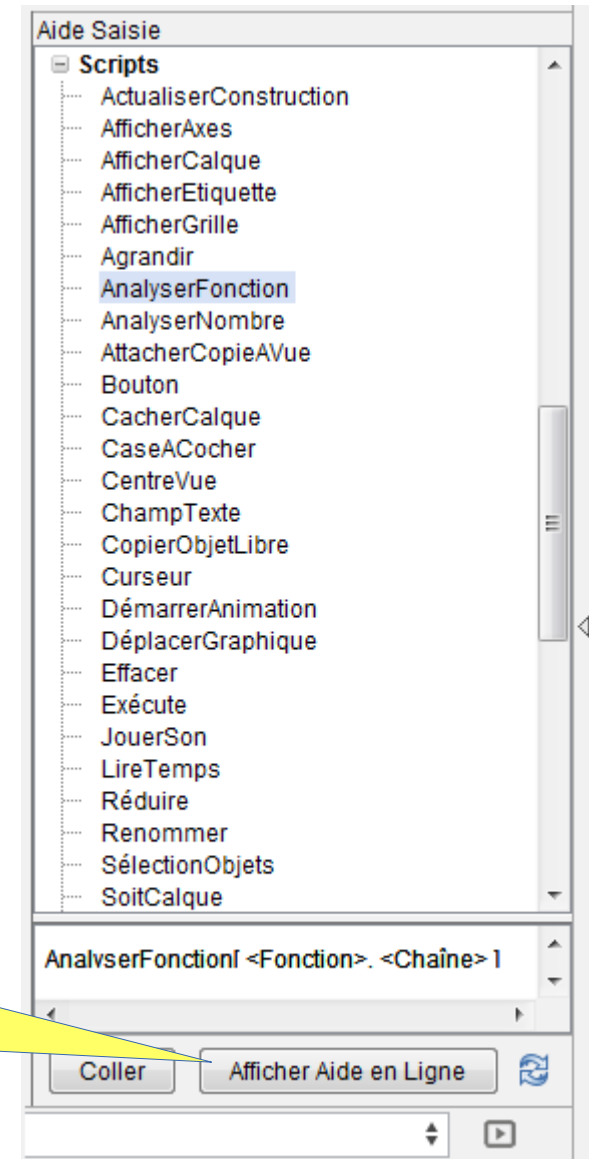
Quelques exemples très utiles :

L'instruction `AnalyserFonction[f, "x^2+3"]` permet de modifier la fonction `f` déjà définie.

Si la variable `textea` a pour valeur `"2pi/3"`, l'instruction `AnalyserNombre[a, textea]` équivaut à :  
`a` prend la valeur  $\frac{2\pi}{3}$  dans le cas où la valeur de `textea` n'est pas interprétable, `a` prend la valeur non défini

L'instruction `Exécute[{"b=3", "B=(-1,2)", "g(x)=3x^2-1"}]` permet de créer 3 nouveaux objets, un nombre, un point, et une fonction.

En cas de doute sur l'utilisation d'une instruction sélectionnée, l'aide en ligne est bien utile.



## GGBScripts : l'instruction conditionnelle Si[ ]

La fonction Si[ ] dans la barre de saisie, exemples :

La saisie  $f(x)=\text{Si}[x>2 \wedge x<6, 3x+2]$  crée une fonction  $f$  définie sur  $]2 ; 6[$ .

La saisie  $g(x)=\text{Si}[x<0, -x, x]$  définit  $g$  comme étant la fonction valeur absolue.

L'instruction conditionnelle Si[ ] dans les GGBScripts, exemples :

L'instruction  $\text{Si}[a>0, \text{SoitValeur}[b,\text{sqrt}(a)]]$  affecte au nombre  $b$  la valeur  $\sqrt{a}$  seulement si  $a>0$ .

Dans le script par actualisation du point  $M$ , l'instruction  $\text{Si}[y(M) \geq (x(M))^2, \text{SoitCouleur}[M, \text{"Rouge"}], \text{SoitCouleur}[M, \text{"Bleu"}]]$  change la couleur du point  $M$  suivant qu'il se trouve au dessus ou sous la parabole d'équation  $y=x^2$

*Remarque :  $x(M)$  donne l'abscisse du point  $M$  et  $y(M)$  son ordonnée.*



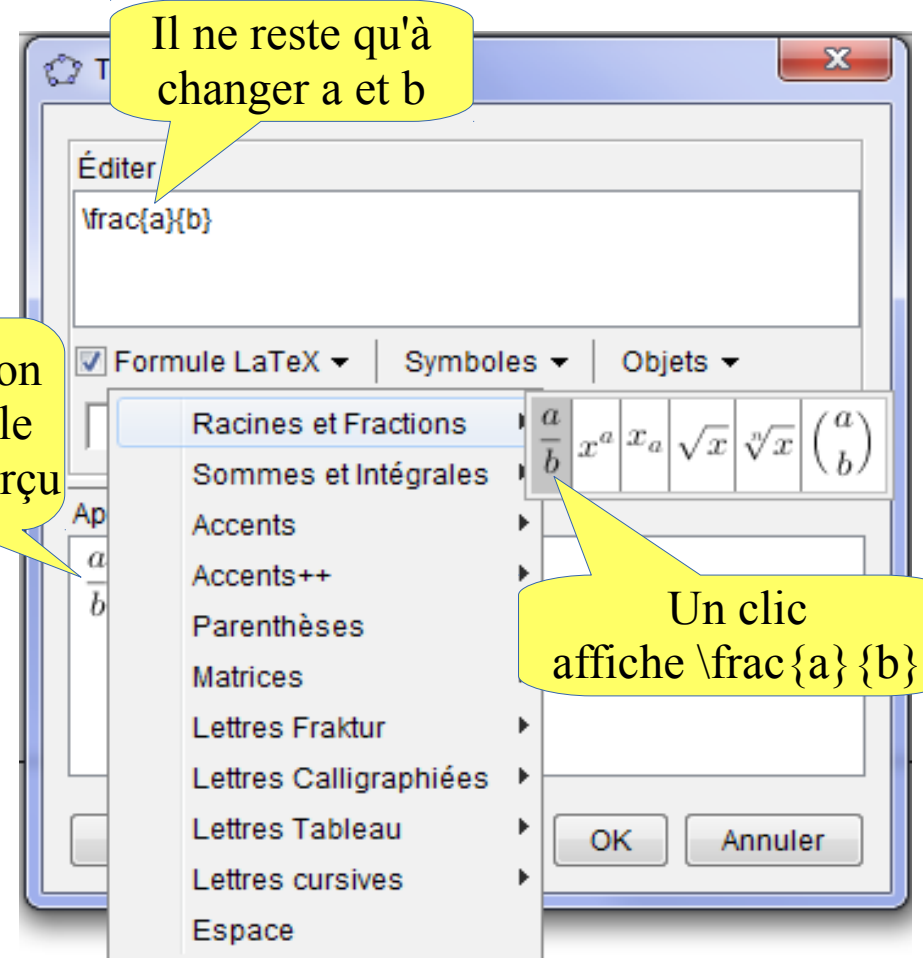
# Textes en LaTeX

Un clic sur ABC  
puis sur Insérer Texte,



suivi d'un clic sur la figure pour ouvrir la boîte de dialogue. En sélectionnant Formule LaTeX, on accède à différents code LaTeX. L'aperçu est actualisé au cours de la frappe.

La fraction est visible dans l'aperçu



# Textes en LaTeX

The screenshot shows a LaTeX editor interface with several tabs: Basique, Texte, Couleur, Position, Avancé, and Script. The Texte tab is active. Below the tabs, there are dropdown menus for font style (Serif) and size (Petite), and buttons for bold (G) and italic (I). A field labeled "Arrondi:" has a dropdown arrow. The main text area contains the LaTeX code:  $\int_0^1 \frac{1}{x^2+1} dx = \frac{\pi}{4}$ . Below this, there are checkboxes for "Formule LaTeX", "Symboles", and "Objets". A toolbar contains a pi symbol. At the bottom, there is a preview window labeled "Aperçu" showing the rendered formula. A yellow callout bubble points to the "Objets" checkbox with the text "À suivre : l'insertion d'objets".

suivi d'un clic sur la figure pour ouvrir la boîte de dialogue. En sélectionnant Formule LaTeX, on accède à différents code LaTeX. L'aperçu est actualisé au cours de la frappe.

The screenshot shows a dialog box titled "Éditer" with a text field containing  $\frac{a}{b}$ . Below the text field, there are checkboxes for "Formule LaTeX", "Symboles", and "Objets". A menu is open, showing various symbol categories: Racines et Fractions, Sommes et Intégrales, Accents, Accents++, Parenthèses, Matrices, Lettres Fraktur, Lettres Calligraphiées, Lettres Tableau, Lettres cursives, and Espace. The "Racines et Fractions" category is selected, and a sub-menu is visible showing symbols like  $\frac{a}{b}$ ,  $x^a$ ,  $x_a$ ,  $\sqrt{x}$ ,  $\sqrt[y]{x}$ , and  $\binom{a}{b}$ . A yellow callout bubble points to the  $\frac{a}{b}$  symbol with the text "Un clic affiche \frac{a}{b}". Another yellow callout bubble points to the text field with the text "Il ne reste qu'à changer a et b". The dialog box has "OK" and "Annuler" buttons at the bottom.

# Insertion d'objets dans un texte

Tous les objets créés ont une valeur qui apparaît dans la fenêtre Algèbre. Les valeurs de ces objets peuvent être des nombres, des booléens, des expressions algébriques, ou des textes. Ces valeurs peuvent être insérées dans un texte.

The image shows a software interface with two main windows: 'Algèbre' and 'Texte'.

**Algèbre window:** Displays a list of objects under the heading 'fonction':

- $Q(x) = \frac{3x^2 + 2}{x^2 + 3}$
- $d(x) = x^2 + 3$
- $n(x) = 3x^2 + 2$

**Texte window:** Titled 'Éditer', it shows a LaTeX editor with the code:  $\sqrt{Q(x)} = \sqrt{Q} = \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{d}}$ . The 'Q' in the code is highlighted with a yellow box. Below the editor are tabs for 'Formule LaTeX', 'Symboles', and 'Objets'. The 'Objets' dropdown menu is open, showing options: '(champ v...)', 'Q', 'd', and 'n'. A yellow callout points to 'Objet Q'.

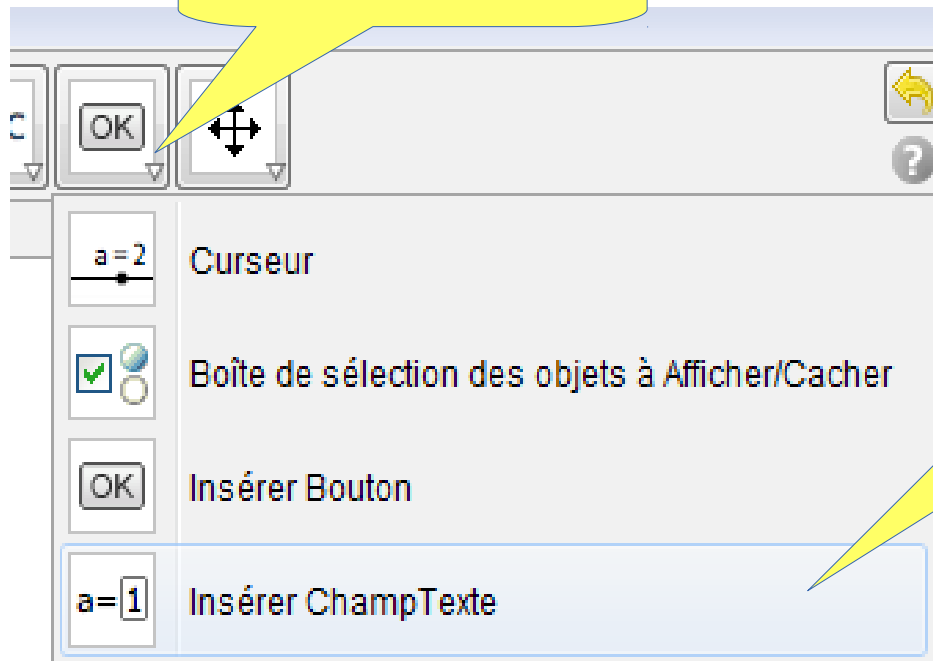
**Preview window:** Titled 'Aperçu', it shows the rendered result:  $\sqrt{Q(x)} = \sqrt{\frac{3x^2 + 2}{x^2 + 3}} = \frac{\sqrt{3x^2 + 2}}{\sqrt{x^2 + 3}}$ . A yellow callout points to the 'Q' in the numerator of the fraction, stating: 'La valeur de Q est insérée sous la racine'.

**Callouts:**

- 'Valeur de l'objet Q' points to the definition of  $Q(x)$  in the 'Algèbre' window.
- 'Les objets insérés apparaissent encadrés' points to the boxed 'Q' in the LaTeX code.
- 'Objet Q' points to the 'Q' option in the 'Objets' dropdown menu.
- 'La valeur de Q est insérée sous la racine' points to the 'Q' in the previewed formula.

# Les champs de saisie

Les champs de saisie permettent à l'utilisateur de modifier la valeur d'un objet existant (un nombre, une expression algébrique, un texte, etc...).



Sélectionnez l'outil puis cliquez sur la figure à l'endroit où le champ de saisie doit être placé.

# Les champs de saisie

Les champs de saisie permettent à l'utilisateur de modifier la valeur d'un objet existant (un nombre, une expression algébrique, un texte, etc...).

The image shows a software interface with two main windows: 'Algèbre' and 'Graphique'. The 'Algèbre' window contains a list of objects: a function  $f(x) = \frac{x+3}{x-2}$ , a number  $a = 1.67$ , and a text object  $\text{texte1} = \text{"Bonjour"}$ . The 'Graphique' window contains a 'ChampTexte' dialog box. The dialog box has a 'Légende:' field with the text 'Nouvelle fonction f:' and an 'Objet lié:' dropdown menu. The dropdown menu is open, showing a list of objects:  $f(x) = (x+3)/(x-2)$ ,  $a = 1.67$ ,  $t1 = \text{"(x+3)/(x-2)"}$ , and  $\text{texte1} = \text{"Bonjour"}$ . There are 'Appliquer' and 'Annuler' buttons at the bottom of the dialog box. Three yellow callout boxes provide instructions: one points to the 'Légende:' field, another points to the 'Objet lié:' dropdown menu, and a third points to the 'Appliquer' button.

Ce texte sera placé devant le champ de saisie.

Sélectionnez l'objet puis cliquez sur « Appliquer »

Ouvrez le menu qui permet de choisir l'objet lié au champ de saisie.

# Les champs de saisie

Les champs de saisie permettent à l'utilisateur de modifier la valeur d'un objet existant (un nombre, une expression algébrique, un texte, etc...).

The screenshot shows a software interface with two windows: "Algèbre" and "Graphique".

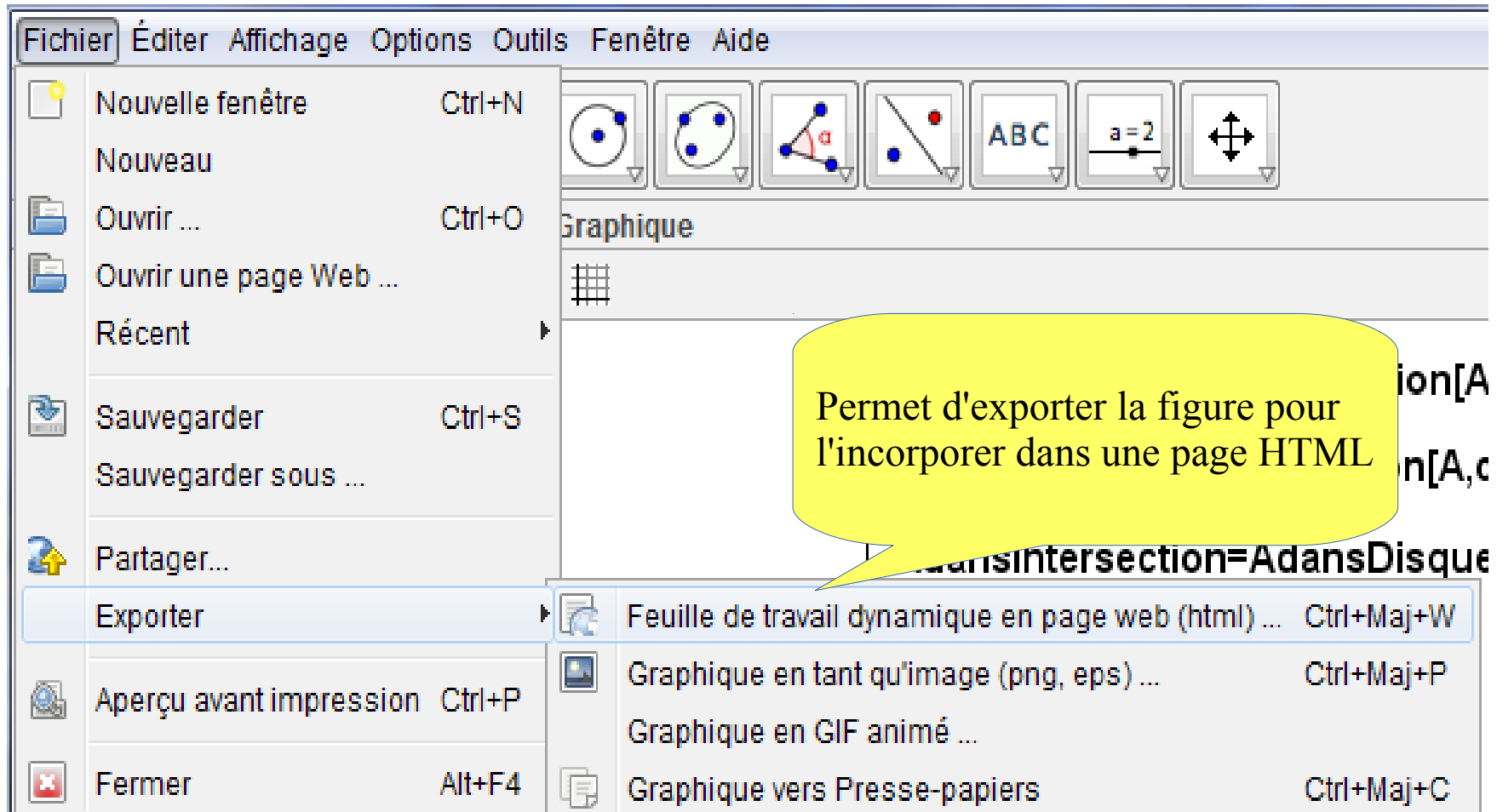
In the "Algèbre" window, there are three objects:

- Fonction**:  $f(x) = \frac{x + 3}{x - 2}$
- Nombre**:  $a = 1.67$
- Texte**:  $\text{texte1} = \text{"Bonjour"}$

In the "Graphique" window, there is a text input field containing the expression:  $\text{Nouvelle fonction } f : (x + 3) / (x - 2)$

La valeur actuelle de la fonction  $f$  apparaît dans le champ de saisie. Si vous modifiez cette valeur, la définition de  $f(x)$  sera modifiée dans la fenêtre « Algèbre » (ainsi que sa courbe associée).

# Exportation d'une figure vers une page HTML.



# Exportation d'une figure vers une page HTML.

Export d'une feuille de travail dynamique (html)

GeoGebraTube Exporter en page Web

Titre: z ici le titre qui figurera au début de votre page.

Auteur: Date: 15 Octobre 2013

Général Avancé

Texte avant la construction:  
Vous pouvez entrer ici les explications utiles pour utiliser l'exercice :  
définitions, mode d'emploi, mises en garde etc...

Texte après la construction:  
A vous de voir...

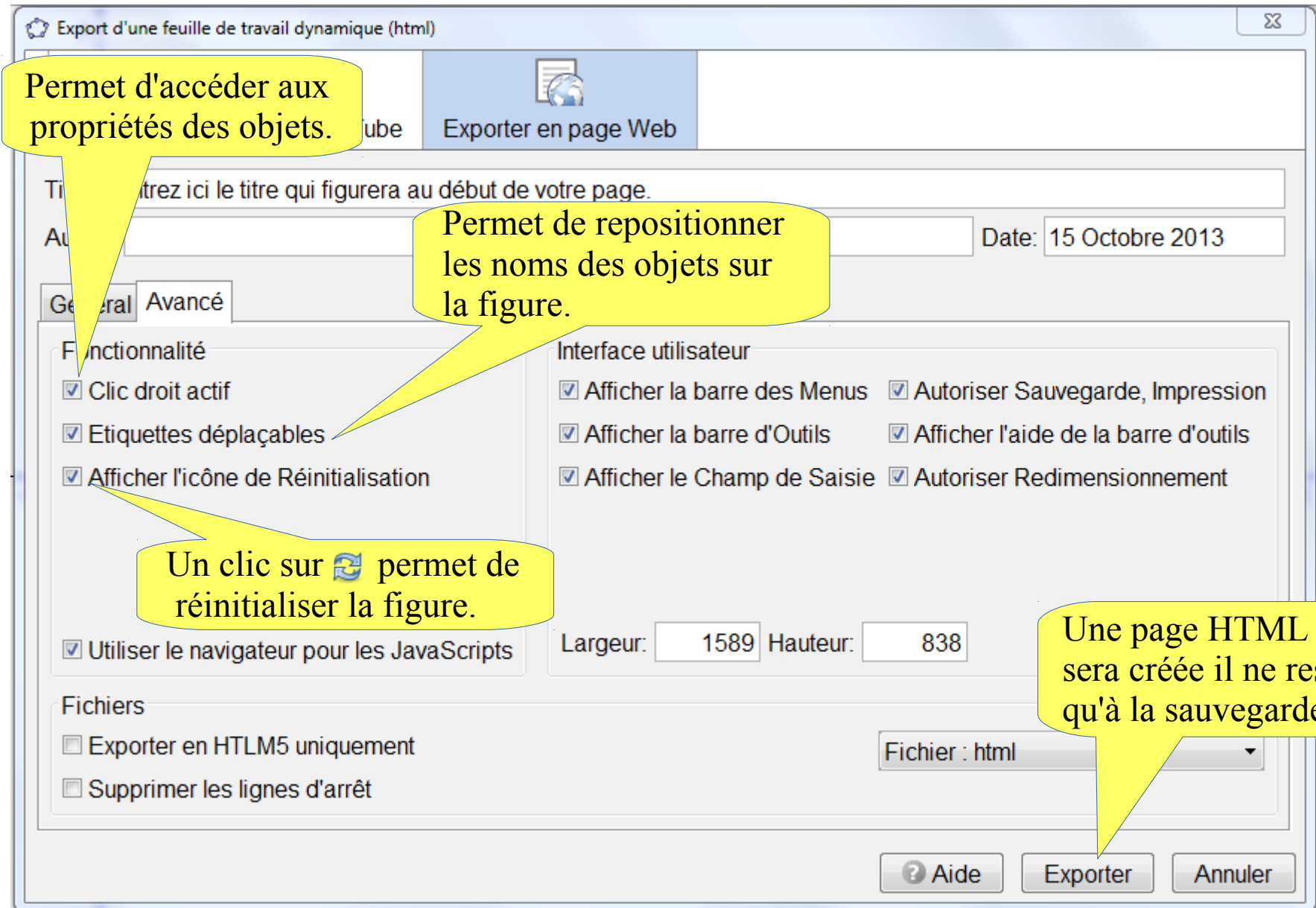
Aide Exporter Annuler

Pour régler les options d'affichage de la figure.

Après avoir sélectionné « Exporter en page Web »

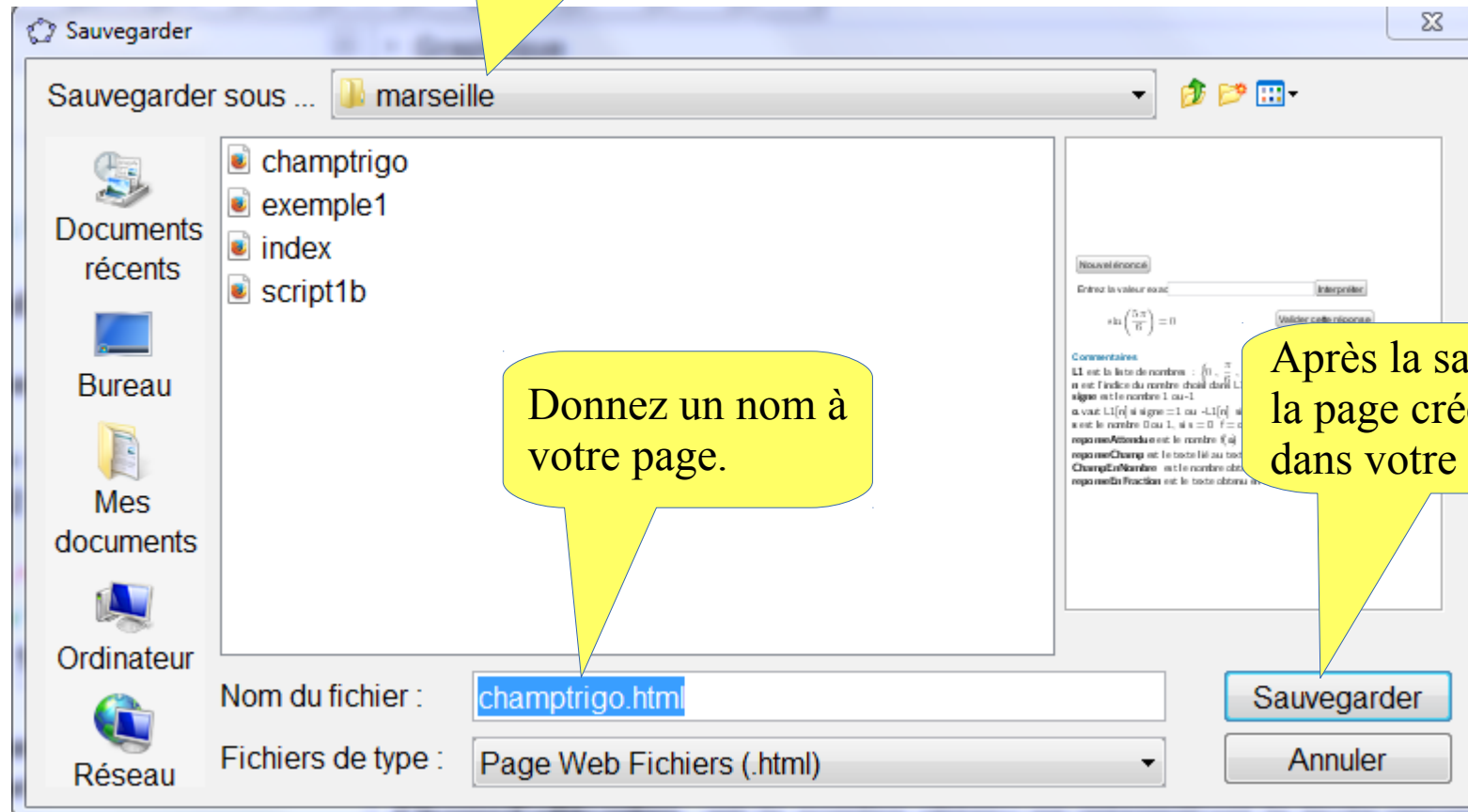


# Exportation d'une figure vers une page HTML.



# Exportation d'une figure vers une page HTML.

Choisissez le dossier qui va contenir votre page.



Donnez un nom à votre page.

Après la sauvegarde, la page créée s'ouvre dans votre navigateur.

Vous pourrez ensuite modifier l'apparence de votre page, avec quelques notions de HTML, en éditant son code avec un éditeur de code HTML ou en ouvrant la page en mode texte à l'aide du logiciel Bloc-notes.

# Exportation d'une figure vers une page HTML.

Exemple du code source d'une page HTML créée avec GeoGebra

```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html>
3 <head>
4 <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=10" />
5 <title>Illustration Booléens et propriétés avancées - GeoGebra Feuille de travail dynamique</title>
6 <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
7 <meta name="generator" content="GeoGebra" />
8 <style type="text/css">body {font-family:Arial,Helvetica,sans-serif; margin-left:40px }--</style>
9 </head>
10 <body>
11 <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;">
12 <tr><td>
13 <h2>Illustration Booléens et propriétés avancées</h2>
14 <p>
15 Déterminez si les carrés et le disque n'apparaissent que lorsqu'ils contiennent le point A</p>
16
17 <applet name="ggbApplet" code="geogebra.GeoGebraApplet" archive="geogebra.jar"
18 codebase="http://jars.geogebra.org/webstart/4.2/"
19 width="899" height="578">
20 <param name="ggbBase64" value="UESDBBQACAgIAOg+TEMAAAAAAAAAAAAAAAAAWAAAAZ2VvZ2VicmFfamF2YXNjcmlldwC5qc0srzUsuyzcPU0hPT" />
21 <param name="java_arguments" value="-Xmx1024m -Djnlp.packEnabled=true" />
22 <param name="cache_archive" value="geogebra.jar, geogebra_main.jar, geogebra_gui.jar, geogebra_cas.jar, geogebra_alg" />
23 <param name="cache_version" value="4.2.60.0, 4.2.60.0, 4.2.60.0, 4.2.60.0, 4.2.60.0, 4.2.60.0, 4.2.60.0, 4.2.60.0, 4" />
24 <param name="showResetIcon" value="true" />
25 <param name="enableRightClick" value="true" />
26 <param name="errorDialogsActive" value="true" />
27 <param name="enableLabelDrags" value="true" />
28 <param name="showMenuBar" value="true" />
29 <param name="showToolBar" value="true" />
30 <param name="showToolBarHelp" value="true" />
31 <param name="showAlgebraInput" value="true" />
32 <param name="useBrowserForJS" value="true" />
33 <param name="allowRescaling" value="true" />
34 C'est une applique Java créée avec GeoGebra ( www.geogebra.org) - Il semble que Java ne soit pas installé sur votre ordinateur
35 </applet>
36 <p>
37 </p>
38 <p><span style="font-size:small">Joël Gauvain, 7 Octobre 2013, Créé avec GeoGebra</span> <a href="http://www.geogebra.org" />
39 </td></tr>
40 </table><script type="text/javascript">
41 var ggbApplet = document.ggbApplet;
42 function ggbOnInit() {}
43
44 </script>
45 </body>
46 </html>
```

Titre placé en début de page

Paragraphe placé avant la figure

Cette longue chaîne est le code de la figure

Début de l'applet

Valeurs des options. Ici elles sont toutes cochées : « true »

Fin de l'applet

## Conclusion

Avec les quelques outils présentés vous pourrez commencer par créer de petits exercices. Il est préférable de bien préparer les scénarios des exercices que vous voulez réaliser avant d'aborder l'aspect technique.

La qualité des exercices créés dépend de leur ergonomie, de l'interprétation des réponses fournies par l'utilisateur et des aides contextuelles qui peuvent leur être proposées.

Les élèves lisent rarement les textes de présentation des exercices et il n'est pas simple de créer des exercices qu'ils prennent en main en toute autonomie.

Si vous vous lancez dans la création d'exercices, vous rencontrerez certainement quelques problèmes mais vous trouverez une aide efficace en posant vos questions sur le forum des utilisateurs de GeoGebra.

Je n'ai pas abordé dans cet exposé l'intégration du code JavaScript dans une figure, ni la manière de faire communiquer du code JavaScript avec un applet GeoGebra tous deux présents sur une même page HTML. Si vous êtes intéressé par ce sujet, l'aide de GeoGebra est assez bien faite et le forum GeoGebra compte quelques spécialistes de ce sujet.



Adresse du site Mathématiques à Valin :

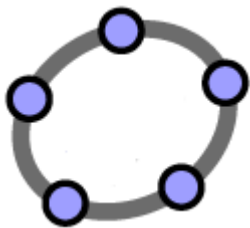
[http://lycee-valin.fr/maths/exercices\\_en\\_ligne/](http://lycee-valin.fr/maths/exercices_en_ligne/)

Vous pouvez télécharger cette présentation (LibreOffice) à l'adresse suivante :

[http://lycee-valin.fr/maths/exercices\\_en\\_ligne/marseille/](http://lycee-valin.fr/maths/exercices_en_ligne/marseille/)

Une liste de discussion est associée aux exercices en ligne du lycée Valin :

<http://list.wyx.fr/mailman/listinfo/wyx.fr.mathsvalin>



Adresse du forum de GeoGebra :

<http://www.geogebra.org/forum/>