

# **Rôle du Serveur WIMS dans l'étude qualitative des fonctions numériques en classe de première C et D au Congo-Brazzaville**

**Fernand Malonga Mougabio**

*Ecole Normale Supérieure*

*Université Marien Ngouabi*

Fernand.malonga@umng.cg

# Plan

## **Introduction**

- Contexte de l'enseignement des mathématiques au Congo
- Recours au WIMS

## **Problématique**

## **Expérimentation**

## **Conclure**

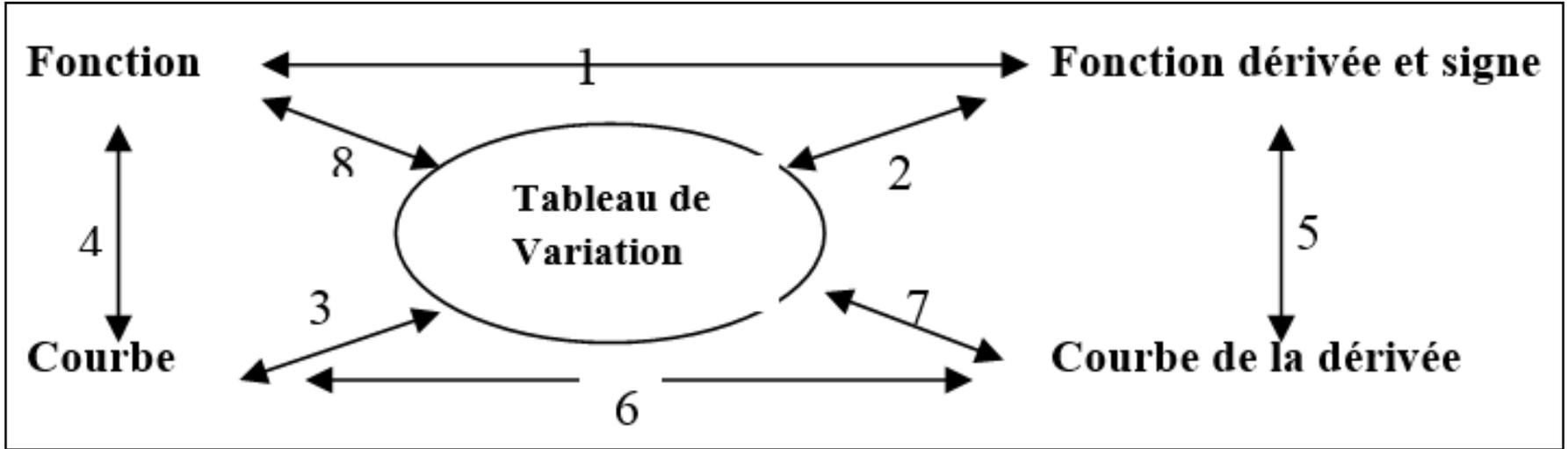
# Introduction

- Contexte de l'enseignement des mathématiques au Congo-Brazzaville

Le système d'enseignement privilégie les activités de type « calculatoire » au profit des activités de « raisonnement ».

Expérimentation de nouvelles approches : Etude qualitative des fonctions numériques au lycée

# Etude des fonctions : schémas possibles



### **Schéma 1:**

*Fonction  $f$  – fonction dérivée  $f'$  – TV – Courbe de la fonction  $f$*

### **Schéma 2:**

*Fonction  $f$  – TV – Courbe de la fonction  $f'$*

### **Schéma 3 :**

*fonction dérivée  $f'$  – TV – Courbe de la fonction  $f$*

### **Schéma 4:**

*Courbe de la fonction  $f$  – Courbe de la fonction  $f'$*

Constat d'échec sur des situations qui ne relèvent pas du schéma 1 (classique).

# Recours au serveur WIMS

- WIMS (***Web Interactive Multipurpose Server***) est un outil d'apprentissage en ligne qui, en utilisant un navigateur Internet, permet d'accéder à une base d'exercices interactifs et de créer des classes virtuelles.
- La structure de WIMS permet d'analyser individuellement le comportement des élèves, et de proposer des activités adaptées à chacun d'eux selon le niveau de difficultés.

# Intérêt de WIMS

## ***Gestion des participants***

Le serveur WIMS permet de gérer les traces laissées par les travaux d'élèves, notamment la durée passée pour traiter une situation et le nombre d'essais réalisés.

## ***Classe virtuelle***

Tous les élèves d'un établissement s'inscrivent et travaillent dans la même classe virtuelle créée pour un enseignant.

## ***Variabilité des exercices***

Le serveur WIMS permet de générer des exercices de même type, afin que l'élève ne se sente pas arrêter par un cas qui lui semble difficile : l'élève a la possibilité de passer à un exercice similaire, différent du précédent par les données.

Projet (PReNuM-AC): (2012 – 2015)

Production des Ressources Numériques pour  
l'Enseignement des Mathématiques en Afrique Centrale

Organismes concernés

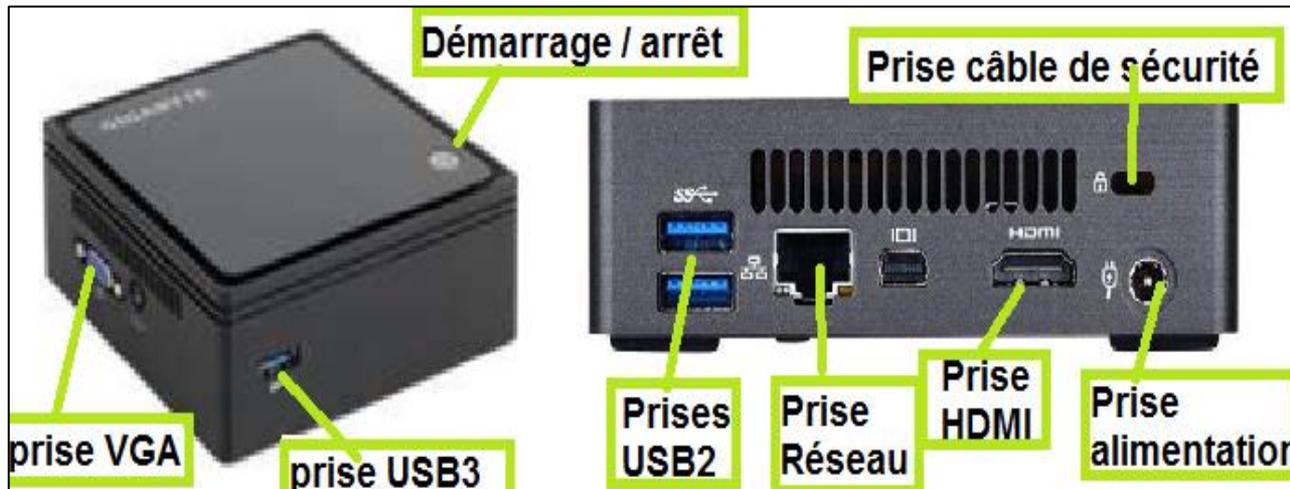
- ENS de Brazzaville (République du Congo)
- ENS de Yaoundé (République du Cameroun)
- les inspecteurs pédagogiques de mathématiques des deux pays
- Laboratoire de Didactique André Revuz (LDAR) et l'IREM/GREMA de l'Université Paris Diderot (France)

## Objectifs du projet

- Développer des usages des outils en ligne (plateforme de formation, base d'exercices et document d'évaluation) pour remédier à l'isolement des enseignants de mathématiques.
- Produire et diffuser des ressources pour l'enseignement des mathématiques en classe de Terminale Scientifique.

# Projet PReNuM-AC-μ: (2016 – 2017)

- Difficultés d'accès à Internet ne pouvait permettre l'usage des ressources "PReNuM-AC" par les enseignants pour leurs élèves.
- Recours aux boîtiers Gigabyte (Brix GB-BXBT-2807) pour rendre l'usage des ressources possible sur des réseaux d'établissement, ou sur un ensemble d'ordinateurs portables, sans connexion internet et sans installation particulière.



# Boîtiers Gigabyte (Brix GB-BXBT-2807)

On y a installé :

- un dispositif de connexion à distance (wifi)
- des ressources numériques "statiques" : des documents (cours, exercices, devoirs) disponibles sous format PDF et téléchargeables.
- des ressources interactives

# Problématique

Expérimenter et évaluer les potentialités du serveur WIMS dans l'apprentissage des fonctions numériques

## *Questions :*

- ❑ A quelles opportunités le serveur WIMS répond t-il dans le contexte de l'enseignement des mathématiques au Congo (manque de ressources, classes nombreuses, isolement des enseignants) ?
  
- ❑ Quel changement de point de vue le serveur WIMS permet-il dans le cas de l'étude des fonctions?

## Expérimentation :

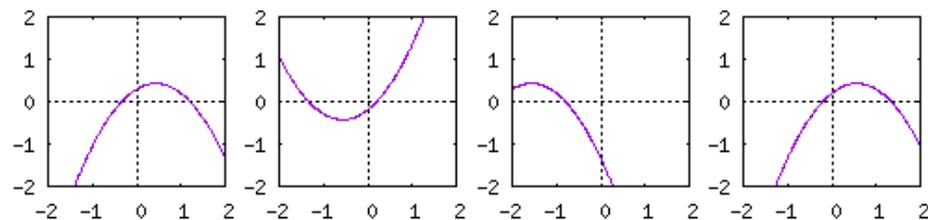
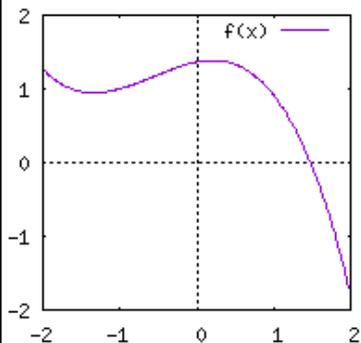
*5 classes de 1<sup>ère</sup> scientifiques (lycée)*

<b>Etablissement</b>	<b>Effectif</b>
Lycée SDB/A	50
Lycée Chaminade	50
EMPGL	20
Lycée Massengo	30
Lycée de la Révolution	30
<b>Total</b>	<b>180</b>

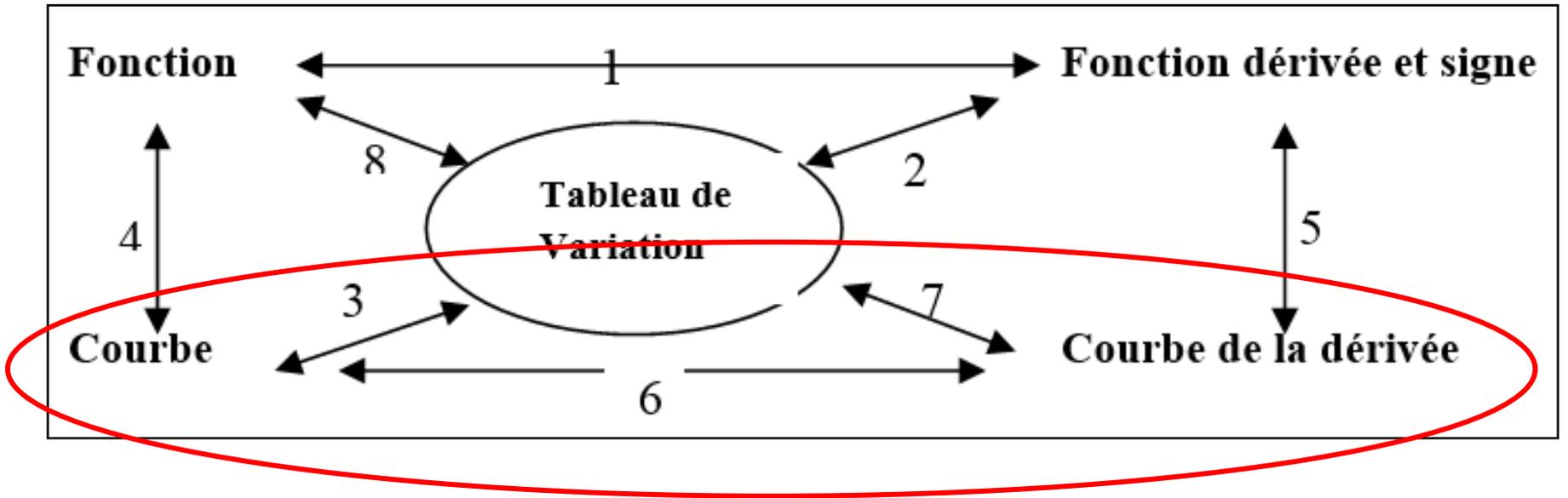
# Phase 1 : Environnement Papier/crayon (1h).

Voici le graphe d'une fonction continue et dérivable  $f$ . (Fonction numéro 1 dans la séance de 2 fonctions)

Parmi les dessins suivants, lequel représente la fonction  $f'(x)$  ? Cliquez dessus.



[Cliquez ici](#) si vous pensez qu'aucun des dessins ne correspond à  $f'(x)$ .



*Principales connaissances mathématiques mobilisées :*

- symétrie par rapport à l'un des axes du repère
- relation entre signe de la dérivée et sens de variation de la fonction

Un théorème et sa réciproque

Soit  $f$  une fonction dérivable sur un intervalle  $I$ .

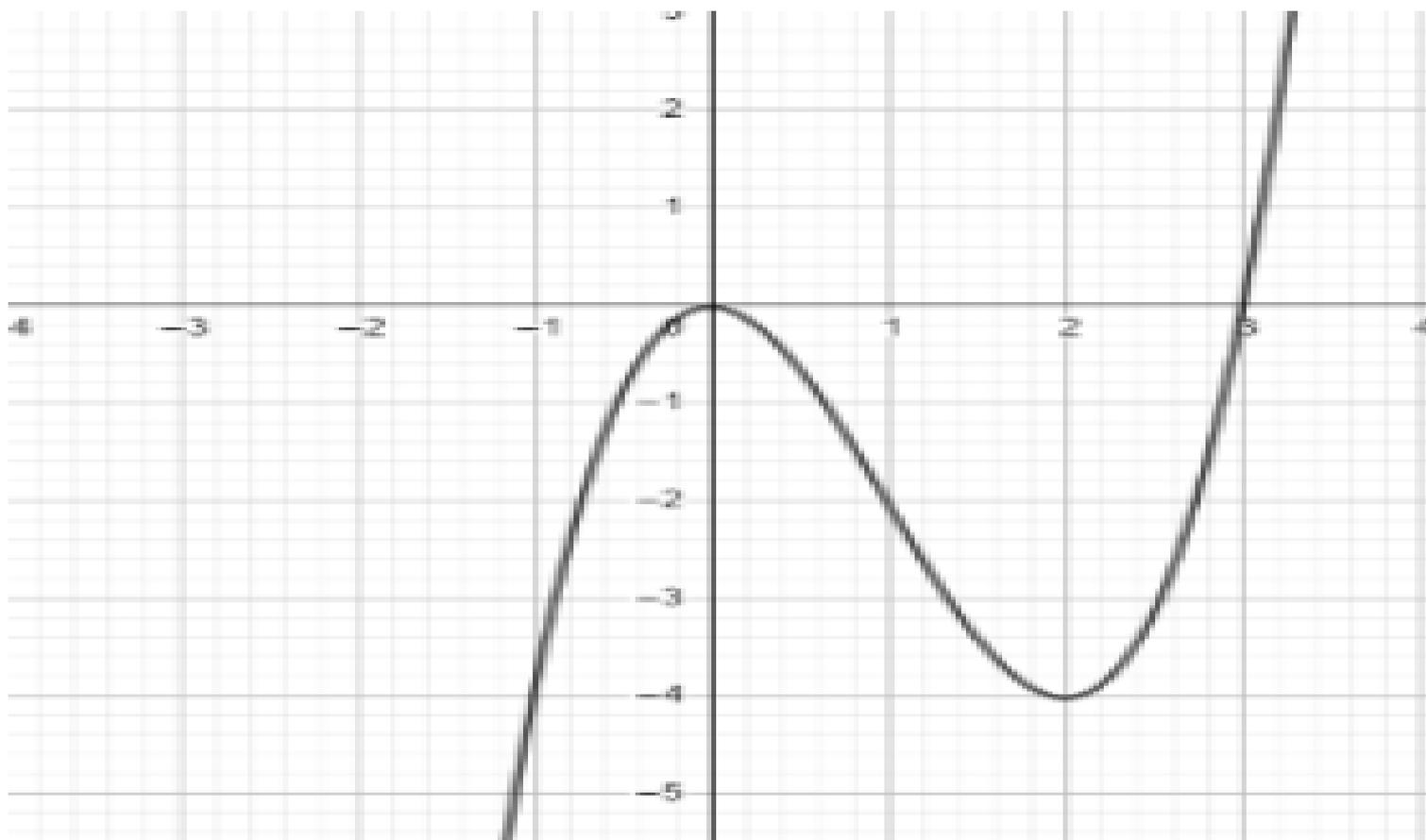
- ✓ Si  $f$  est croissante sur  $I$ , alors pour tout  $x \in I$  on a  $f'(x) \geq 0$
- ✓ Si  $f$  est décroissante sur  $I$ , alors pour tout  $x \in I$  on a  $f'(x) \leq 0$
- ✓ Si  $f$  est constante sur  $I$ , alors pour tout  $x \in I$  on a  $f'(x) = 0$

Dans la plupart des productions, les éléments de justification ne font allusion ni au lien entre le signe de la fonction dérivée  $f'$  et la monotonie de la fonction  $f$ , ni à la symétrie axiale liant les trois courbes. Le taux de réussite de cette situation est très faible comme l'indique le tableau ci-dessous.

Etablissement	Effectif	Nombre de mauvaises réponses	Pourcentage de mauvaises réponses (%)
Lycée SDB/A	50	48	96
Lycée Chaminade	50	49	98
EMPGL	20	16	80
Lycée Massengo	30	29	97
Lycée de la Révolution	30	28	93

## Schéma 2: Fonction $f$ – TV – Courbe de la fonction $f'$

Soit  $f$  une fonction dérivable sur  $\mathbb{R}$ . La courbe ci-dessous est la représentation graphique de la fonction dérivée  $f'$ . Sur quel intervalle de  $\mathbb{R}$ , la fonction  $f$  est-elle décroissante ?



## Un théorème et sa réciproque

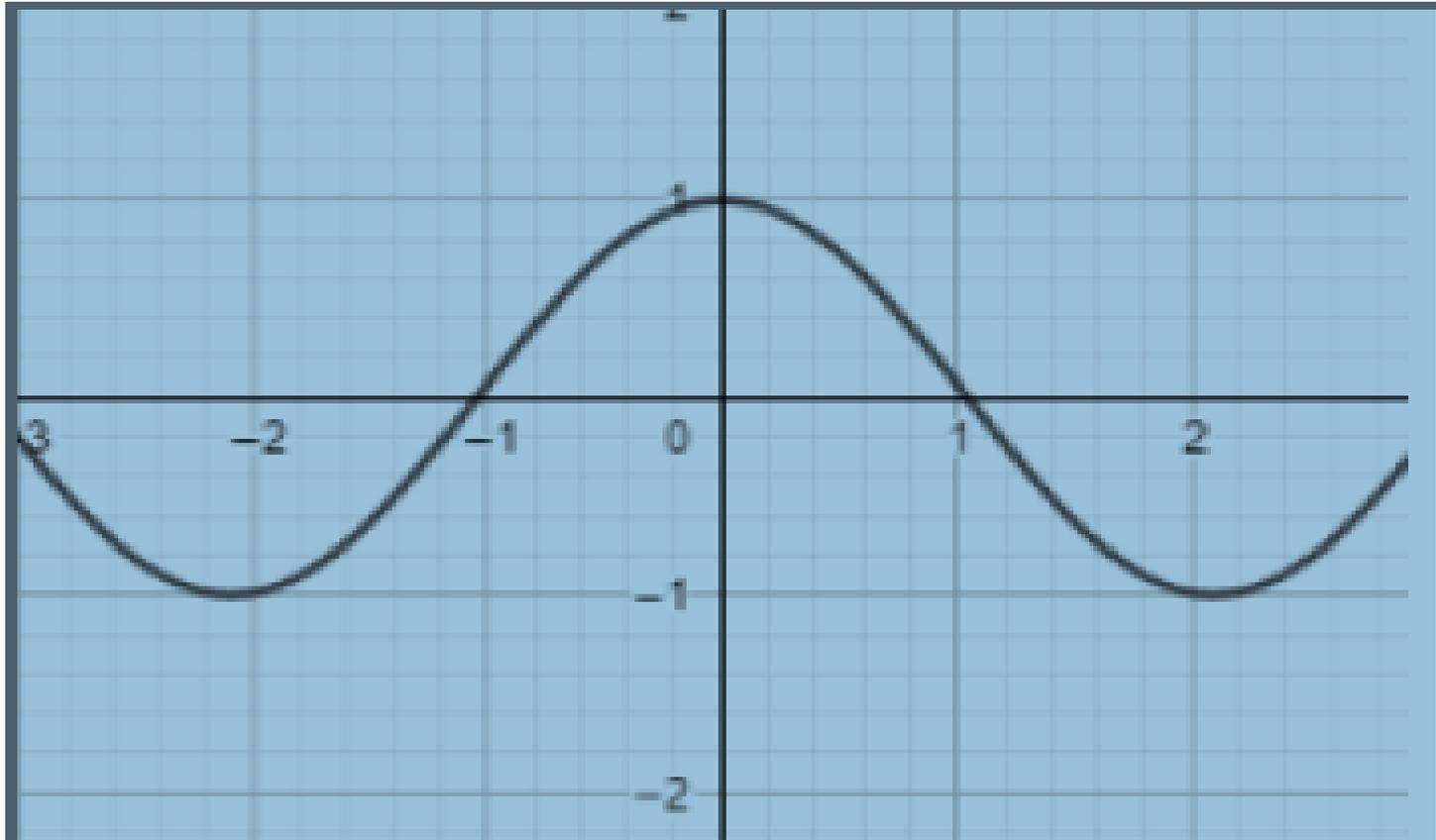
Soit  $f$  une fonction dérivable sur un intervalle  $I$ .

- ✓ Si  $f$  est croissante sur  $I$ , alors pour tout  $x \in I$  on a  $f'(x) \geq 0$
- ✓ Si  $f$  est décroissante sur  $I$ , alors pour tout  $x \in I$  on a  $f'(x) \leq 0$
- ✓ Si  $f$  est constante sur  $I$ , alors pour tout  $x \in I$  on a  $f'(x) = 0$

### Schéma 3 :

*fonction dérivée  $f'$  – TV – Courbe de la fonction  $f$*

La courbe ci-dessous représente le graphique intervalle  $\mathbb{R}$ . Sur quel intervalle de  $\mathbb{R}$  la fonction dérivée  $f'$  est négative ?



<b>Etablissement</b>	<b>Effectif</b>	<b>Nombre de mauvaises réponses</b>
Lycée SDB/A	50	15
Lycée Chaminade	50	12
EMPGL	20	8
Lycée Massengo	30	13
Lycée de la révolution	30	18

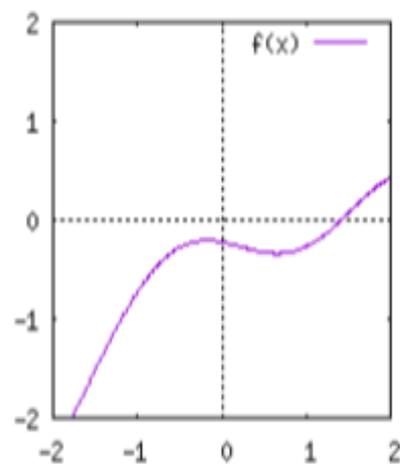
## Phase 2: Environnement informatique (1h)

### Mise au point

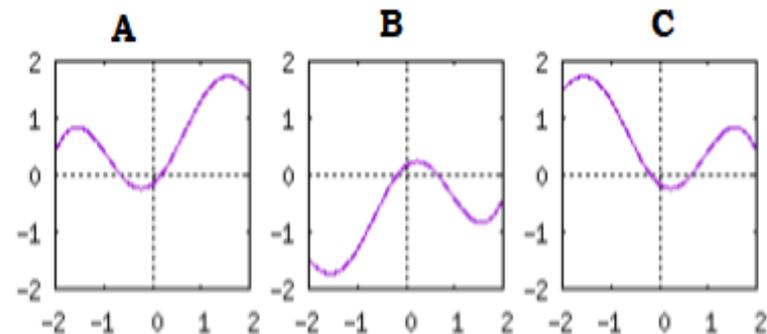
- *Signe de la fonction dérivée et sens de variation*  
Rappel du théorème et de sa réciproque
- *Dérivée et extremum local*

### Activité 1 schéma 4

Voici le graphe d'une fonction continue et dérivable  $f$ .



Parmi les dessins suivants, lequel représente la fonction  $f'(x)$  ?



Notes¶ Etablissementα	[0°, -4]α	[5°, -7]α	[8°, -10]α	<b>Total</b> α
Lycée-SDB/Aα	5α	38α	7α	<b>50</b> α
Lycée-Chaminadeα	3α	29α	18α	<b>50</b> α
EMPGLα	2α	8α	10α	<b>20</b> α
Lycée-Massengoα	6α	19α	5α	<b>30</b> α
Lycée-de-la-Révolutionα	10α	8α	12α	<b>30</b> α
<b>Total</b> α	<b>26</b> α	<b>102</b> α	<b>52</b> α	<b>180</b> α

# **Le travail de l'enseignant**

## **Création des ressources:**

- Mode pas à pas
- Mode guidé (modèles préparés)

## **Création de classes virtuelles**

- conception de feuille de travail

## **Analyse des notes obtenues par les élèves**

- Evaluation
- Remédiation

## Systeme de notation :

Le systeme de notation de WIMS est une combinaison de plusieurs formules mathematiques qui permettent de determiner la note de qualite du travail et la note de reussite de l'apprenant en situation d'apprentissage.

Deux indicateurs de calcul de notes ( $I$  et  $Q$ ),

- $I$  une pour la qualite de travail,
- $Q$  pour la reussite

$$Q_n = \frac{0.85^{n-1}S_1 + \dots + 0.85S_{n-1} + S_n}{0.85^{n-1} + \dots + 0.85 + 1}$$

Feuille 1 : Dérivée graphique 1

Poids: 1

Règle de calcul

min/moy/max de la classe : 7.75/8.66/9.36

Note: 7.75 / 10.  
Qualité: 4.27/10  
Réussite: 100%

No	Titre	Points requis	Poids	Qualité	Réussite	Dernier résultat	Nombre d'essais
1	Dérivée graphique	10	1	4.27	100%	10	10

Feuille 2 : Dérivée graphique 2

Poids: 1

Règle de calcul

min/moy/max de la classe : 6.61/8.43/9.47

Note: 6.61 / 10.  
Qualité: 2.51/10  
Réussite: 100%

No	Titre	Points requis	Poids	Qualité	Réussite	Dernier résultat	Nombre d'essais
1	Dérivée graphique 2	10	1	2.51	100%	0	9

# Autres situations

Voici ci-contre, le graphe d'une fonction continue et dérivable  $f$ .

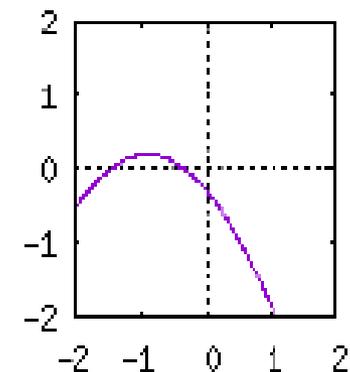
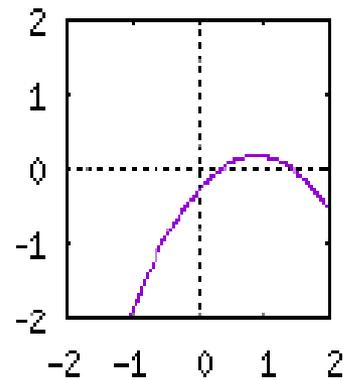
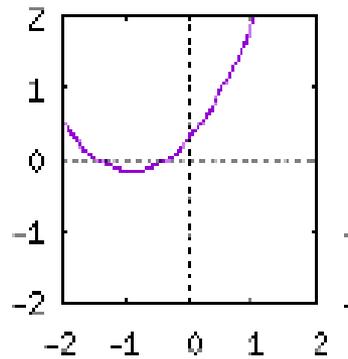
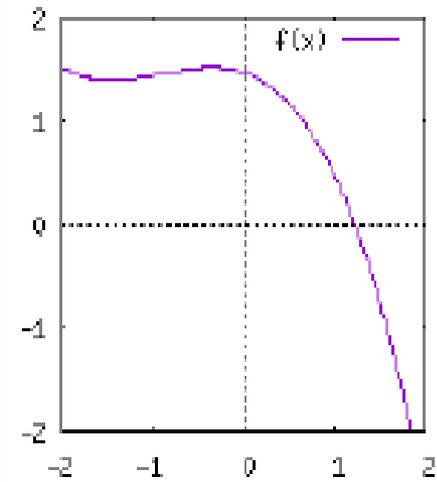
Déterminer à quelle fonction correspond chacun des dessins ci-dessous.

*NB. Choisir parmi les fonctions suivantes, en justifiant votre réponse :*

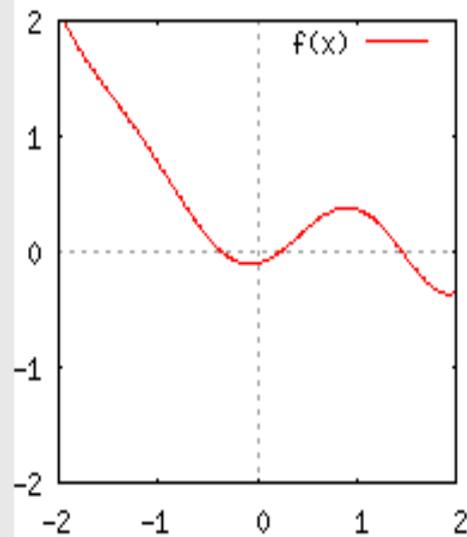
a)  $f'(x)$  ;

b)  $f(-x)$  ;

c)  $-f'(x)$ .



Voici le graphe d'une fonction continue et dérivable  $f$ .

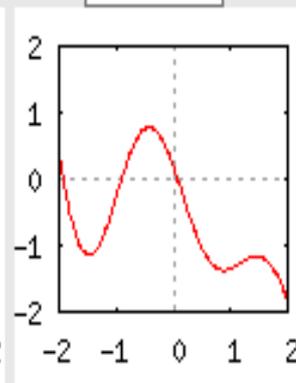
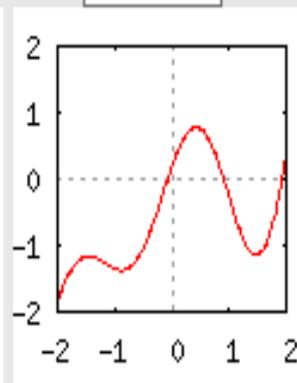
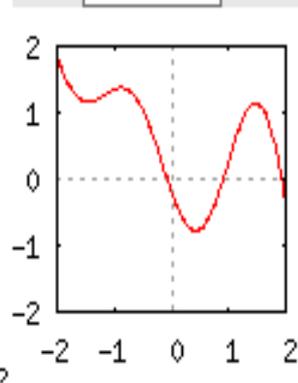


Déterminer à quelle fonction correspond chacun des dessins ci-dessous.

?? ▾

?? ▾

?? ▾



Envoyer

**Attention.** Les fausses réponses diminueront votre note! Dans le doute, choisissez "??".

Changer de fonction

## Conclusion

Les serveurs WIMS et Les micro-serveurs Gigabyte répondent à un besoin et amènent une amélioration notable des pratiques :

- exploitation, par les enseignants, des ressources numériques mise à leur disposition,
- organisation en ligne (sans internet) des évaluations des élèves,
- développement du travail de l'autonomie des élèves,
- Développement des compétence de visualisation
- etc.

WIMS paraît particulièrement adaptée à une étude qualitative des fonctions et plus particulièrement au traitement des situations faisant intervenir la dérivée graphique.