

# Exercices de révisions pour Héroise


Defraiteur Maxence

Janvier 2024



M2 Master MEEF

## Consignes

Bonjour Héloïse, voici une liste d'exercices pour réviser un grand nombre de chapitres. Je te demande de me rendre l'ensemble des exercices sous la forme d'**un seul fichier PDF**. (Les applications CamScanner, Swiftscan, IlovePDF sont tes amies;-) ). Je vais demander assez souvent des questions intermédiaires de conjecturer des résultats à l'aide de ta calculatrice. Je te demande donc de prendre en photo ta calculatrice à ce moment là pour montrer l'affichage ou les affichages qui te permettent de conjecturer les résultats. (Ne néglige pas ce travail : je te le demande cela pour t'habituer à vérifier tes résultats durant tes épreuves). Pour réaliser l'ensemble de ces exercices : je reste à tout moment à ta disposition pour t'aider. N'hésite pas à m'envoyer des messages pour me poser des questions. Les exercices que je te demanderai de réaliser sont extrêmement classique et ont de fortes chances de tomber à tes prochaines évaluation. Bon travail à toi !

Quand j'ajouterai aux questions le logo de la calculatrice, il faudra ajouter dans ta résolution d'exercices, la photo de l'affichage du calcul ou des commandes finales pour trouver le résultat avec ta calculatrice. 

### Travail pour Mercredi 17/01 :

- Exercice 3 : second degré (page 3)
- Vidéo : TI-83 : nombre et fonction dérivée 
- Vidéo : TI-83 : tangente d'une courbe en un point 
- Exercice 1 : dérivation (page 4)

### Travail pour Jeudi 18/01 :

- Exercice 18 : probabilité (page 12)
- Exercice 6 : dérivation (page 6) :
- Pour t'aider, j'ai agrandi les graphiques à la page 17
- Exercice 7 : dérivation (page 6)
- Exercice 8 : dérivation QCM (page 8)

### Travail pour Mardi 30/01 :

- Exercice 1 : calcul littéral (page 3)

### Travail pour Mercredi 07/02 :

- Exercice 10 : Nombre dérivé, fonction dérivée, tangentes (page 8)

Bon courage pour tes révisions ! A la prochaine.

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Liens vers des vidéos tutorielles potentiellement utiles (TI-83 Premium CE)</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Exercices</b>	<b>3</b>
2.1	Calcul littéral . . . . .	3
2.2	Second degré . . . . .	3
2.3	Dérivation . . . . .	4
2.4	Produit scalaire . . . . .	9
2.5	Trigonométrie . . . . .	10
2.6	Suites . . . . .	10
2.7	Probabilités . . . . .	12
2.8	Exponentielle . . . . .	14
2.9	Python . . . . .	16
<b>3</b>	<b>Bibliographie</b>	<b>18</b>

# 1 Liens vers des vidéos tutorielles potentiellement utiles (TI-83 Premium CE)



- [Nombre et fonction dérivée](#)
- [Tangente à une courbe en un point](#)
- [Kit de survie python sur la calculatrice](#)
- [Fonctions polynômiale du second degré à paramètre](#)
- [Suite](#)
- [Calculer la somme des termes d'une suite \(Yvan Monka\)](#)
- [Documentation sur les suites](#)
- [calculer les termes d'une suite, somme d'éléments d'une suite](#)
- [Résolutions d'équations du second degré](#)

## 2 Exercices

### 2.1 Calcul littéral


#### Exercice 1.

- 1) Factoriser l'expression suivante :  $(x - 2)^2 - 2^2$
- 2) Résoudre l'équation :  $5(x + 1) = 3(3 - x)$
- 3) Résoudre  $\frac{3x + 2}{3} - \frac{5}{2} = -\frac{2}{5}x - 3$
- 4) Résoudre l'équation produit  $(5x + 1)(5 + x) = 0$
- 5) Développer et réduire l'expression :  $(3x + 2)^2 + 2(x + 4)$

### 2.2 Second degré

#### Exercice 2.

On considère le polynôme  $P(x) = -9x^2 + 6x + 15$

- 1) Déterminer les racines du polynôme  $P$ . On note  $x_1$  et  $x_2$  les deux racines du polynôme  $P$ . 
- 2) **2.a.** Développer l'expression  $(x - x_1)(x - x_2)$   
**2.b.** En déduire une factorisation du polynôme  $P$ .  
**2.c.** Dresser le tableau de signe de l'expression  $P$  sur  $\mathbb{R}$ .

**Exercice 3.**

On considère la fonction  $f$  définie sur  $\mathbb{R}$  dont l'expression est :

$$f(x) = 2x^3 - 7x^2 + 4x + 3$$

- 1) Déterminer les nombres réels  $a, b$  et  $c$  réalisant l'égalité :

$$f(x) = (2x - 3)(ax^2 + bx + c)$$

- 2) En déduire la forme factorisée de la fonction  $f$  en produit de facteurs de degré 1. Vérifier à l'aide de la calculatrice que le résultat est correct.

**Exercice 4.**

On considère la fonction  $f$  définie sur  $\mathbb{R}$  par la relation :

$$f(x) = 6x^2 - 9x - 6$$

- 1) Montrer que l'expression de  $f(x)$  peut s'écrire :  $f(x) = 6[(x - \frac{3}{4})^2 - \frac{25}{16}]$   
 2) En remarquant que  $\frac{25}{16} = (\frac{5}{4})^2$ , factoriser l'expression de la fonction  $f$  sous la forme de deux facteurs de degré 1.

Vérifier le résultat obtenu à l'aide de la calculatrice.



- 3) Dresser le tableau de signes de la fonction  $f$ .

**2.3 Dérivation****Exercice 5.**

On considère la fonction  $f$  dont l'image de  $x$ , pour  $x \in [1, +\infty[$  est définie par la relation :

$$f(x) = (x^2 - 4x + 3)\sqrt{2x - 2}$$

On note  $C_f$  la courbe représentative de la fonction  $f$  dans un repère orthonormé.

- 1) Déterminer la valeur du nombre dérivé de la fonction  $f$  en 3.



- 2) Déterminer l'expression de la tangente à la courbe  $C_f$  au point d'abscisse 3.

**Exercice 6.**

Calculer les dérivées des fonctions suivantes :

**1)**  $f(x) = 2x^2 - 3x + 1, I = \mathbb{R}$

**2)**  $g(x) = \sqrt{x} + \frac{1}{x}, J = \mathbb{R}$

**Exercice 7.**

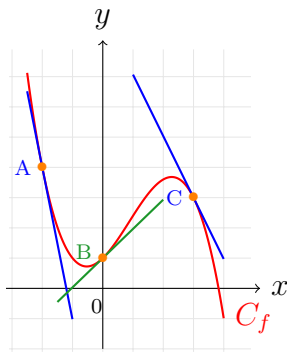
On considère la fonction  $f$  définie sur  $[-4, +\infty[$  par :

$$f(x) = \sqrt{x+4}.$$

- 1) Montrer que le taux de variation de  $f$  entre 1 et  $1+h$ , où  $h$  est un réel non nul, est égal à  $\frac{1}{\sqrt{5+h} + \sqrt{5}}$ .
- 2) En déduire la valeur de  $f'(1)$ .

**Exercice 8.**

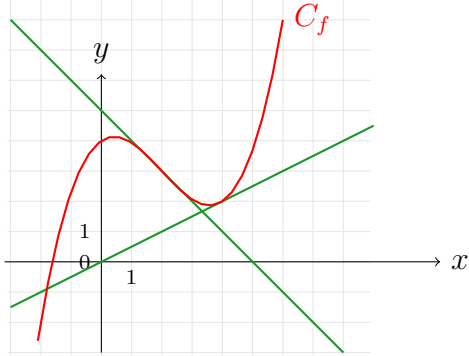
On considère la fonction  $f$  dont on donne la représentation graphique  $C_f$  ci-dessous ainsi que ses tangentes aux points de  $C_f$  d'abscisses -2, 0 et 3.



- 1) Donner par lecture graphique les valeurs de  $f(-2)$ ,  $f'(-2)$ ,  $f(0)$ ,  $f'(0)$ ,  $f(3)$  et  $f'(3)$ .
- 2) A l'aide des valeurs obtenues, donner l'équation de la tangente à  $C_f$  au point d'abscisse -2.
- 3) Même question au point B d'abscisse 0 et au point C d'abscisse 3.
- 4) Déterminer le point d'intersection des tangentes à  $C_f$  aux points A et B.

**Exercice 9.**

On a représenté ci-dessous la courbe représentative d'une fonction  $f$  ainsi que deux de ses tangentes aux points d'abscisses respectives 2 et 4.



- 1)  $f(0) = ?$  (4 ou -2 ou 0 ou 5 ?)
- 2)  $f'(4) = ?$  (2 ou -1 ou 0.5 ou 0 ?)
- 3)  $f'(2) = ?$  (3 ou 1 ou -1 ou 5 ?)
- 4) Le taux de variation de  $f$  entre -2 et 4 est : (positif ou nul ou négatif ?)
- 5) Donner l'équation de la tangente  $\mathcal{T}$  au point d'abscisse 5.



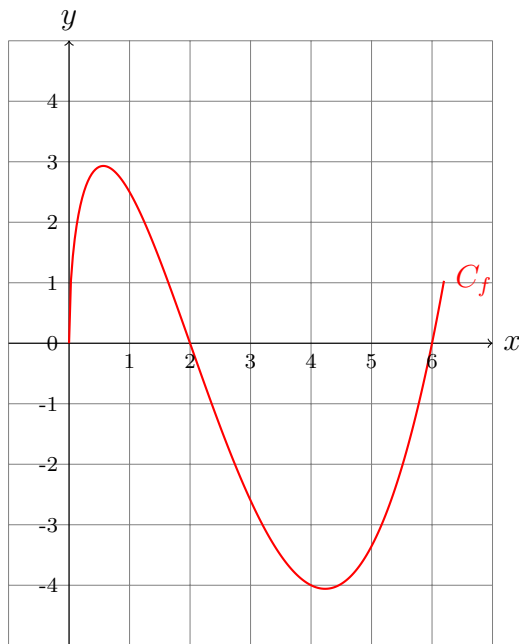
**Exercice 10.**

On considère la fonction  $f$  définie par la relation :

$$f(x) = \sqrt{x} \left( \frac{1}{2}x^2 - 4x + 6 \right).$$

(avec  $x \in \mathbb{R}$ ). Dans le plan muni d'un repère orthonormé  $(O, I, J)$ , on note  $\mathcal{C}_f$  la courbe représentative de la fonction  $f$ .

- 1) Reproduire le graphique sur une feuille.
- 2) Effectuer le tracé de la droite  $(d_1)$  dont l'équation est :  $y = \frac{-1}{2}x - 2$
- 3) Effectuer le tracé de la droite  $(d_2)$  dont l'équation est :  $y = \frac{-7}{4}x + \frac{17}{4}$
- 4) Déterminer l'expression de la fonction dérivée de la fonction  $f$ .
- 5) Donner les valeurs des nombres dérivées de la fonction  $f$  en 1 et en 4.



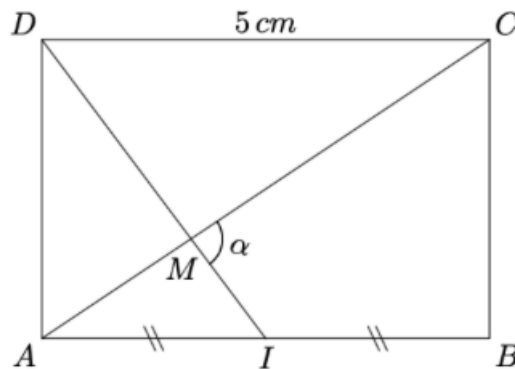
## 2.4 Produit scalaire

Dans le plan, on considère le rectangle  $ABCD$  tel que :  $AB = 5\text{cm}$ ;  $BC = \frac{2}{3}AB$ .  $I$  est le milieu du segment  $[AB]$ ; les droites  $(AC)$  et  $(ID)$  s'intersectent au point  $M$ .

6) En exprimant les vecteurs à l'aide de  $\vec{AD}$  et  $\vec{AB}$ , déterminer la valeur du produit scalaire  $\vec{ID} \cdot \vec{AC}$

7) 7.a. Déterminer les longueurs des segments  $[DI]$  et  $[AC]$

7.b. En déduire la mesure de l'angle  $\widehat{IMC}$  au dixième de degré près.



### Exercice 11.

Dans le plan muni d'un repère  $(O, I, J)$  orthonormé, on considère les quatre points suivants :  $A(-3, 2)$ ;  $B(-2, -2)$ ;  $C(2, -1)$ ;  $D(1, 3)$


1) Déterminer la valeur de  $\vec{AB} \cdot \vec{AD}$


2) Démontrer que le quadrilatère  $ABCD$  est un rectangle.

## 2.5 Trigonométrie

### Exercice 12.

1) On donne la valeur exacte :  $\cos \frac{\pi}{8} = \frac{\sqrt{2 + \sqrt{2}}}{2}$

1.a. En utilisant la formule  $1 = (\cos x)^2 + (\sin x)^2$ , déterminer la valeur exacte de  $\sin \frac{\pi}{8}$  

1.b. En déduire la valeur exacte de  $\cos \frac{5\pi}{8}$  en justifiant votre démarche. 

1.c. Etablir l'égalité :  $\tan \frac{\pi}{8} = \sqrt{3 - 2\sqrt{2}}$

2) On considère l'expression suivante :  $A = \cos \frac{9\pi}{8} - 3 \sin \frac{5\pi}{8} + 2 \cos \frac{7\pi}{8}$   
Déterminer une écriture de l'expression de  $A$  en fonction des rapports trigonométriques de l'angle  $\frac{\pi}{8}$

### Exercice 13.

Simplifiez l'écriture de chacune des expressions ci-dessous :

1)  $\sin(\pi - x) + \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$

2)  $3 \sin(\pi + x) - 2 \sin(\pi - x) + 4 \sin(x - \pi)$

## 2.6 Suites

### Exercice 14.

Ci-dessous sont données les quatre premiers termes de cinq suites définies pour tout entier naturel :

1)  $u_0 = 3; u_1 = 7; u_2 = 11; u_3 = 15$

2)  $v_0 = 54; v_1 = 6; v_2 = \frac{2}{3}; v_3 = \frac{2}{27}$

3)  $w_0 = 2; w_1 = -6; w_2 = 18; w_3 = -54$

4)  $a_0 = 3.25; a_1 = 5; a_2 = 6.75; a_3 = 8.25$

5)  $b_0 = 2; b_1 = 4; b_2 = 8; b_3 = 16$

Parmi ces suites, pour lesquelles peut-on conjecturer qu'elle soit arithmétique ? géométrique ? ou alors peut-on affirmer qu'elle ne soit ni arithmétique, ni géométrique ?

**Exercice 15.**

Soit  $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$  la suite définie par la relation :

$$u_n = 7 \times 4^n - 2 \times 3^n$$

1) Montrer que la suite  $(u_n)$  vérifie la relation suivante :  $u_{n+2} = 7 \cdot u_{n+1} - 12u_n$



2) On considère la suite  $(v_n)_{n \in \mathbb{N}}$  définie par la relation :  $v_n = u_{n+1} - 3u_n$  Montrer que la suite  $(v_n)$  est une suite géométrique. On donnera le premier terme et la raison.

**Exercice 16.**

On considère la suite  $(u_n)$  définie par :

$$u_0 = 3; u_{n+1} = 9 \times 2^n - u_n$$

1) 1.a. Vérifier la valeur des deux termes suivants :  $u_1 = 6; u_2 = 12$



1.b. Déterminer la valeur du terme de rang 3 de la suite  $(u_n)$



2) 2.a. A l'aide d'un algorithme écrit en langage Python, générer les 20 premiers termes de cette suite.



2.b. Quelle conjecture peut-on faire sur la nature de la suite  $(u_n)$ ?

**Exercice 17.**

Soit  $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$  une suite numérique. Pour chacune des questions, donner le nombre de termes composant la somme :

1)  $u_0 + u_1 + \cdots + u_{32}$

2)  $u_0 + u_1 + \cdots + u_n$

3)  $u_k + u_{k+1} + \cdots + u_{100}$

4)  $u_k + u_2 + \cdots + u_{88}$

5)  $\sum_{k=0}^{64} u_k$

6)  $\sum_{k=5}^{16} u_k$

7)  $u_5 + u_6 + \cdots + u_{15}$

8)  $u_5 + u_6 + \cdots + u_{15}$

9)  $u_5 + u_6 + \cdots + u_n$

10)  $u_k + u_{k+1} + \cdots + u_n$

**Exercice 18.**

On considère la suite  $(u_n)$ , définie pour tout  $n \in \mathbb{N}$ , arithmétique de premier terme  $-10$  et de raison  $3$ .

- 1) Déterminer la valeur de la somme  $S$  définie par :  $S = u_0 + u_1 + \cdots + u_{84}$  

**Exercice 19.**

On considère la suite  $(v_n)$  définie pour tout entier  $n$  naturel par :  $v_n = \frac{5}{2^n}$ .

Déterminer la somme  $S$  des 20 premiers termes de la suite  $(v_n)$ . 

**2.7 Probabilités****Exercice 20.**

Chaque jour où il travaille, Paul doit se rendre à la gare pour rejoindre son lieu de travail en train. Pour cela, il prend son vélo deux fois sur trois et, s'il ne prend pas son vélo, il prend sa voiture.

Lorsqu'il prend son vélo pour rejoindre la gare, Paul ne rate le train qu'une fois sur 50 alors que, lorsqu'il prend sa voiture pour rejoindre la gare Paul rate son train une fois sur 10.

On considère une journée au hasard lors de laquelle Paul sera à la gare pour prendre le train qui le conduira au travail.

On note :

- $V$  l'évènement : « Paul prend son vélo pour rejoindre la gare » ;
- $R$  l'évènement : « Paul rate son train »

- 1) Construire l'arbre de probabilité de cette expérience aléatoire.
- 2) Sans justification, donner les probabilités suivantes sous forme de fractions irréductibles :

**2.a.**  $P_V(\overline{R})$

**2.b.**  $P_{\overline{V}}(R)$

**2.c.**  $P(\overline{V} \cup \overline{R})$

**Exercice 21.**

Dans tout l'exercice, on donnera les résultats arrondis à  $10^{-4}$ . Les résultats d'une enquête concernant les véhicules circulant en France montrent que :

- 88% des véhicules contrôlés ont des freins en bon état ;
- parmi les véhicules contrôlés ayant des freins en bon état, 92% ont un éclairage en bon état ;
- parmi les véhicules contrôlés ayant des freins défectueux 80% ont un éclairage en bon état.

On choisit au hasard un des véhicules concernés par l'enquête. Il y a équiprobabilité des choix. On note  $F$  l'évènement « le véhicule contrôlé a des freins en bon état ».

On note  $E$  l'évènement « le véhicule contrôlé a un éclairage en bon état. »

Puis  $\overline{E}$  et  $\overline{F}$  désignent les évènements contraires de  $E$  et  $F$ .

- 1) Décrire cette situation à l'aide d'un arbre
- 2) **2.a.** Déterminer la probabilité  $P(\overline{F})$  de l'évènement  $\overline{F}$ .  
**2.b.** Quelle est la probabilité  $P_{\overline{F}}(\overline{E})$ , probabilité que l'éclairage ne soit pas en bon état, sachant que les freins ne sont pas en bon état.  
**2.c.** Montrer que la probabilité  $P(E \cup F)$  de l'évènement  $E \cup F$  est égale à 0,8096.  
**2.d.** Quelle est la probabilité pour que le véhicule ait un éclairage en bon état ?  
**2.e.** Tout conducteur d'un véhicule concerné par l'enquête ayant des freins ou un éclairage défectueux, doit faire réparer son véhicule. Calculer la probabilité pour qu'un conducteur ait des réparations à effectuer sur ses freins ou son éclairage.

**Exercice 22.**

Cinq garçons et trois filles participent écrivent leur nom sur un bout de papier et l'insère dans une urne. On extrait, successivement et avec remise, deux bouts de papier de l'urne. On considère que les deux tirages sont indépendants.

- 1) A chaque tirage, on regarde si le papier tiré désigne un garçon ou une fille. CONstruire l'arbre de probabilité lié à cette expérience.
- 2) Soit  $X$  la variable aléatoire associant à une issue de ce tirage le nombre de filles sélectionnées.  
**2.a.** Déterminer la loi de probabilité de  $X$ .  
**2.b.** Calculer son espérance mathématique de  $E(X)$

## 2.8 Exponentielle

### Exercice 23.

On considère la fonction  $f$  définie sur  $\mathbb{R}$  par la relation :  $f(x) = \frac{e^x}{e^x + 1}$

- 1) Déterminer l'expression de la fonction  $f'$  dérivée de la fonction  $f$ .
- 2) Etablir le tableau de variation de la fonction  $f$  sur l'intervalle  $[0, 10]$ .

### Exercice 24.

Soit  $a$  un nombre réel quelconque.

On considère la suite  $(u_n)$  définie par :  $u_0 = a; u_{n+1} = e^{2u_n} - e^{u_n}$  pour tout  $n \in \mathbb{N}$ .

On remarquera que cette égalité peut aussi s'écrire :  $u_{n+1} = e^{2u_n}(e^{u_n} - 1)$ . On considère la fonction  $g$  définie pour tout réel  $x$  par  $g(x) = e^{2x} - e^x - x$

- 1) Calculer  $g'(x)$  et prouver que, pour tout réel  $x$  :  $g'(x) = (e^x - 1)(2e^x + 1)$
- 2) Déterminer les variations de la fonction  $g$  et donner la valeur de son minimum.
- 3) En remarquant que  $u_{n+1} - u_n = g(u_n)$ , étudier le sens de variation de la suite  $(u_n)$ .

### Exercice 25.

Déterminer l'expression des fonctions dérivées de chacune des fonctions suivantes :

- 1)  $h(x) = \frac{1 - e^{-2x}}{e^x}$
- 2)  $j(x) = \frac{1 - e^{-2x}}{1 + e^{2x}}$

**Exercice 26.**

On considère la fonction  $f$  définie sur  $\mathbb{R}$  par  $f(x) = (ax^2 + bx + c)e^x$  où  $a, b$  et  $c$  sont trois réels. On note  $C_f$  sa courbe représentative.

- 1)    **1.a.** Lire graphiquement la valeur de  $f(0)$   
       **1.b.** En déduire la valeur de  $c$
- 2)    **2.a.** Lire graphiquement la valeur de  $f'(0)$   
       **2.b.** Calculer  $f'(x)$  en fonction de  $a, b$  et  $c$   
       **2.c.** En déduire la valeur de  $b$
- 3)    Lire graphiquement  $f(1)$ . En déduire la valeur de  $a$ .

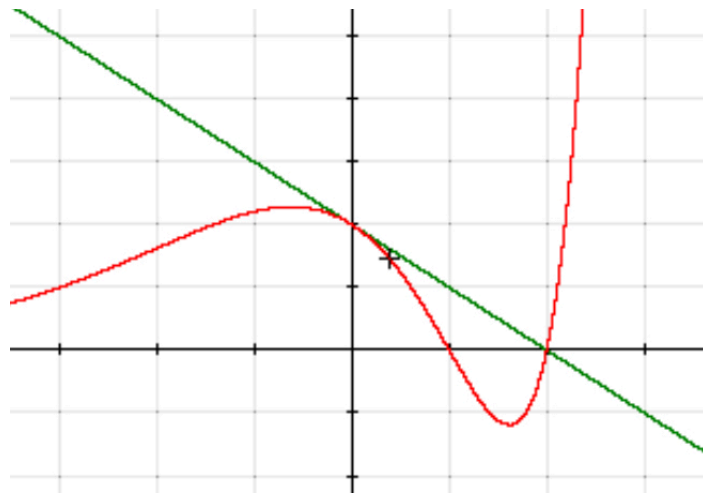


FIGURE 1 – Exercice 4

**Exercice 27.**

Déterminer l'expression des fonctions dérivées suivantes :

- 1)  $h(x) = xe^{x+1}$
- 2)  $j(x) = (x^2 + 1)e^{3x+1}$

**Exercice 28.**

Etablir les égalités suivantes :

- 1)  $\frac{2 + 3e^x + e^{2x}}{e^{2x}} = 2e^{-2x} + 3e^{-x} + 1$
- 2)  $\frac{1 - e^x}{e^{2x}} = e^{-2x} - e^{-x}$



## 2.9 Python

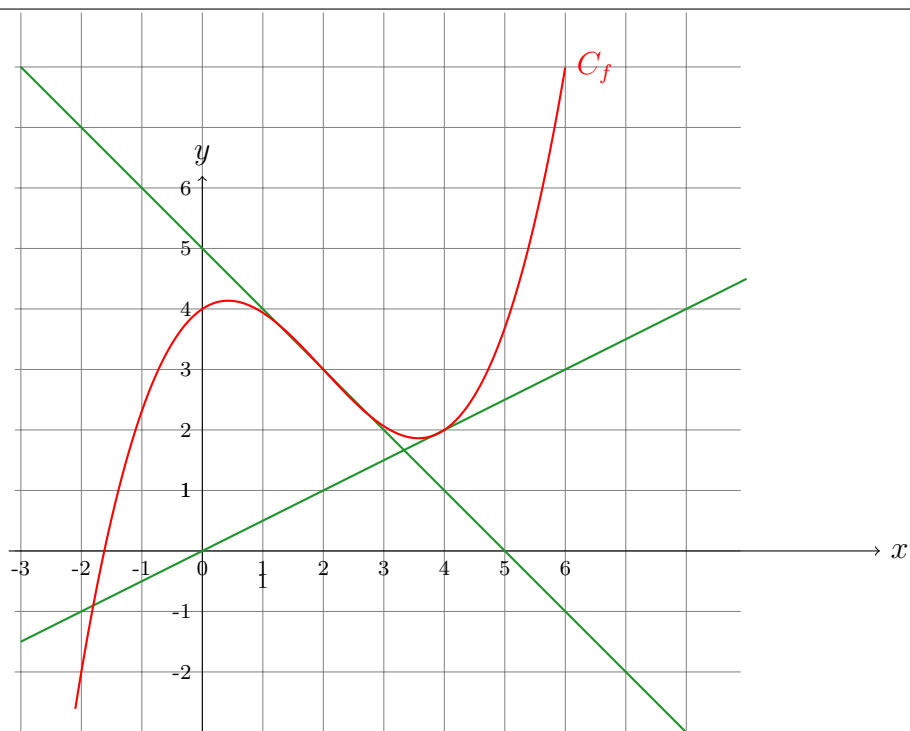
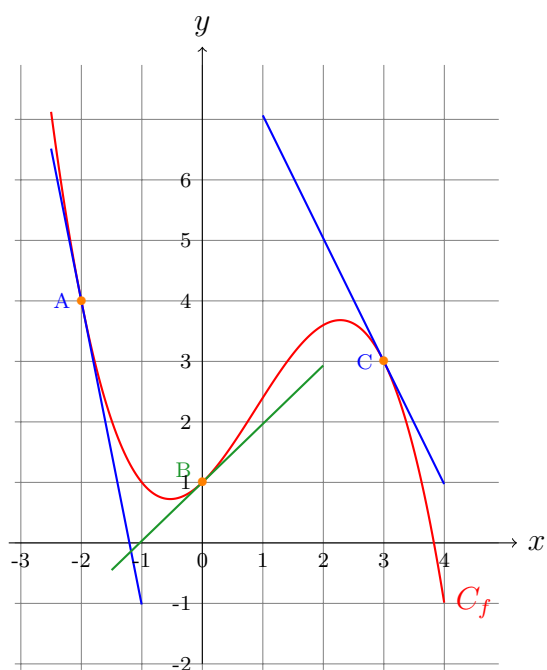


### Exercice 29.

A résoudre uniquement si tu as le temps.

Soit  $f$  la fonction définie sur  $\mathbb{R}$  par  $f(x) = ax^2 + bx + c$  où  $a, b$  et  $c$  sont des réels avec  $a \neq 0$ .

- 1) Démontrer que  $f$  est dérivable sur  $\mathbb{R}$  et calculer  $f'(x)$  où  $f'$  est la fonction dérivée de  $f$ .
- 2) Ecrire, en langage Python, une fonction qui calcule le nombre dérivé en un réel  $x_0$  d'une fonction trinôme définie par  $f(x) = ax^2 + bx + c$



### 3 Bibliographie

#### Références

- [1] Banque d'exercices en ligne, <https://chingmath.fr/classe/1re>
- [2] Manuel collaboratif en ligne, <https://www.lelivrescolaire.fr/manuels/mathematiques-1re-2019>
- [3] Manuel Barbazo, édition Hachette, 2022, 1ère