1 Second degré

- La courbe d'une fonction du second degré définie par $f(x) = ax^2 + bx + c$ est une parabole . Cette parabole admet un sommet de coordonnées $\left(-\frac{b}{2a}; f\left(-\frac{b}{2a}\right)\right)$. De plus , cette parabole admet pour axe de symétrie la droite d'équation $x = -\frac{b}{2a}$
- Soit le polynôme du second degré $ax^2 + bx + c$ avec a , b et c réels . On appelle discriminant , et on note Δ , le réel égal à $b^2 - 4ac$
- Soit l'équation du second degré $ax^2 + bx + c = 0$ avec a réel non nul
  - Si $\Delta < 0$, l'équation n'a pas de solution
  - Si $\Delta = 0$, l'équation admet une unique solution $x_1 = -\frac{b}{2a}$
  - Si $\Delta > 0$, l'équation admet deux solutions $x_1 = \frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}$ et $x_2 = \frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$
- Soit le polynôme du second degré $f(x) = ax^2 + bx + c = 0$ avec a réel non nul
  - Si $\Delta < 0$, f n'a pas de forme factorisée .
  - Si $\Delta = 0$, $f(x) = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2$
  - Si $\Delta > 0$,$f(x) = a\left(x + \frac{b-\sqrt{\Delta}}{2a}\right)\left(x + \frac{b+\sqrt{\Delta}}{2a}\right)$
- Soit le polynôme du second degré $f(x) = ax^2 + bx + c = 0$ avec a réel non nul
  - Si $\Delta < 0$, f est du signe de a pour tout x .
  - Si $\Delta = 0$,f est du signe de a pour tout x non égal à la racine de f .
  - Si $\Delta > 0$, f est du signe de a à l'extérieur des racines .

2 Suites

- Une suite est arithmétique si : $u_{n+1} = u_n + r$ avec $r \in \mathbb{R}$
- Soit $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ une suite arithmétique de raison r et de premier terme u_0 . Alors , son terme général est donné par : $u_n = u_0 + nr = u_1 + (n-1)r$
- Soit $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ une suite arithmétique . Alors on a : $S_n = \sum_{k=0}^{n} u_k = u_0 + u_1 + ... + u_n = \frac{u_0 + u_n}{2} \times (n+1)$
$= \frac{1erterme + dernierterme}{2} \times nombredetermes$
- Une suite est géométrique si : $u_{n+1} = u_n \times q$ avec $q \in \mathbb{R}$
- Soit $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ une suite géométrique de raison q et de premier terme u_0 . Alors , son terme général est donné par : $u_n = u_0 \times q^n = u_1 \times q^{n-1}$
- Soit $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ une suite géométrique de raison q et de premier terme u_0 . Alors on a : $S_n = \sum_{k=0}^{n} u_k = u_0 + u_1 + ... + u_n = \frac{1 - q^{n+1}}{1 - q} \times u_0 = \frac{1 - raison^{nbtermes}}{1 - raison} \times 1erterme$
- On dit que la suite $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ est croissante si et seulement si , $u_{n+1} > u_n$ pour tout n .
- On dit que la suite $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ est décroissante si et seulement si , $u_{n+1} < u_n$ pour tout n .

3 Fonction exponentielle

- $e^0 = 1$
- $e^{x+y} = e^x \times e^y$
- $e^{-x} = \frac{1}{e^x}$
- $e^{x-y} = \frac{e^x}{e^y}$
- $e^{nx} = (e^x)^n$ pour tout n entier naturel
- La fonction exponentielle est strictement positive sur $\mathbb{R}$

- La fonction exponentielle est strictement croissante sur $\mathbb{R}$
- $a \leq b \iff e^a \leq e^b$ pour tous réels a et b

4 Dérivation

- On dit que f est dérivable en a si et seulement si $\lim\limits_{h \to 0} \dfrac{f(a+h)-f(a)}{h}$ est un nombre fini
- On appelle nombre dérivé de f en a , et on note f'(a) , le nombre $\lim\limits_{h \to 0} \dfrac{f(a+h)-f(a)}{h}$
- Le coefficient directeur de la tangente à la courbe de la fonction f au point d'abscisse a est $f'(a)$
- La tangente à la courbe représentative de la fonction f au point d'abscisse a admet pour équation : $y = f'(a)(x-a) + f(a)$

Fonction	Dérivée	Fonction	Dérivée
k	0		
x	1	u	u'
x^n	nx^{n-1}	u^n	$nu'u^{n-1}$
$\dfrac{1}{x}$	$-\dfrac{1}{x^2}$	$\dfrac{1}{u}$	$-\dfrac{u'}{u^2}$
$\dfrac{1}{x^n}$	$-\dfrac{n}{x^{n+1}}$	$\dfrac{1}{u^n}$	$-\dfrac{nu'}{u^{n+1}}$
$\sqrt{x}$	$\dfrac{1}{2\sqrt{x}}$	$\sqrt{u}$	$\dfrac{u'}{2\sqrt{u}}$
e^x	e^x	e^u	$u'e^u$

Fonction	Dérivée
$u+v$	$u'+v'$
uv	$u'v+uv'$
$\dfrac{u}{v}$	$\dfrac{u'v-uv'}{v^2}$
ku	ku'

5 Variations de fonctions

- La fonction f dérivable est croissante sur un intervalle I si et seulement si pour tout x de I , $f'(x) \geq 0$.
- La fonction f dérivable est décroissante sur un intervalle I si et seulement si pour tout x de I , $f'(x) \leq 0$.
- La f fonction dérivable admet un extremum local en a si et seulement si $f'(a) = 0$ et $f'(x)$ change de signe en a

6 Trigonométrie

- Soit $\left(O; \vec{i}\,; \vec{j}\right)$ un repère orthonormé .

  On appelle cercle trigonométrique le cercle de centre O et de rayon 1 , orienté dans le sens inverse des aiguilles d'une montre
- 180 $^\circ = \pi$ rad
- Soit un réel x d'image M sur le cercle trigonométrique . Le cosinus de x correspond à l'abscisse de M et le sinus de x correspond à l'ordonnée de M . On les note respectivement cos x et sin x .
- $-1 \leq cosx \leq 1$ et $-1 \leq sinx \leq 1$
- $cos^2x + sin^2x = 1$
- $cos(x + 2k\pi) = cosx$ et $sin(x + 2k\pi) = sinx$ pour tout k entier

x	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	π	2π
cos(x)	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	1
sin(x)	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	0

- $cos(-x) = cosx$
- $sin(-x) = -sinx$
- $cos(x+\pi) = -cosx$
- $sin(x+\pi) = -sinx$
- $cos(\pi - x) = -cosx$
- $cos(a+b) = cosacosb - sinasinb$
- $cos(a-b) = cosacosb + sinasinb$
- $sin(a+b) = sinacosb + cosasinb$
- $sin(a-b) = sinacosb - cosasinb$
- $sin(\pi - x) = sinx$
- $cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right) = -sinx$
- $cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = sinx$
- $sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right) = cosx$
- $sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = cosx$
- $cos(2a) = 2cos^2a - 1$
- $cos(2a) = 1 - 2sin^2a$
- $cos(2a) = cos^2a - sin^2a$
- $sin(2a) = 2sinacosa$

7 Produit scalaire

- $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = AB \times AC \times cos\left(\overrightarrow{AB};\overrightarrow{AC}\right)$
- Soient deux vecteurs $\overrightarrow{u}(x;y)$ et $\overrightarrow{v}(x';y')$ définis dans une base orthonormée . Alors $\overrightarrow{u} \cdot \overrightarrow{v} = xx' + yy'$
- $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = -\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CA}$
- $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{CA}$
- Soit $\overrightarrow{u}(x;y)$ alors $||\overrightarrow{u}|| = \sqrt{x^2+y^2}$
- Les vecteurs $\overrightarrow{u}$ et $\overrightarrow{v}$ sont orthogonaux si et seulement si $\overrightarrow{u} \cdot \overrightarrow{v} = 0$
- $||\overrightarrow{u} + \overrightarrow{v}||^2 = ||\overrightarrow{u}||^2 + ||\overrightarrow{v}||^2 + 2\overrightarrow{u} \cdot \overrightarrow{v}$
- Al Kashi : Soit un triangle ABC . Alors : $AB^2 = AC^2 + BC^2 - 2 \times AC \times BC \times cos\left(\overrightarrow{AC};\overrightarrow{BC}\right)$
- Le cercle de diamètre [AB] est l'ensemble des points M tels que $\overrightarrow{MA} \cdot \overrightarrow{MB} = 0$

8 Droites et cercles

- On appelle vecteur normal à une droite tout vecteur non nul orthogonal à tout vecteur directeur de cette droite .
- Toute droite d'équation cartésienne $ax + by + c = 0$ avec a et b non nuls a pour vecteur normal $\overrightarrow{n}(a; b)$
- Quand deux droites sont orthogonales , le vecteur directeur de l'une est vecteur normal de l'autre .
- Quand on connait le vecteur directeur d'une droite (c ;d) , pour avoir un vecteur normal il suffit de choisir (-d ;c) .
- Un point M(x ;y) appartient au cercle de centre $A(x_A; y_A)$ et de rayon R si et seulement si $(x - x_A)^2 + (y - y_A)^2 = R^2$

9 Probabilités

- $p_A(B) = \dfrac{p(A \cap B)}{p(A)}$
- $p(A \cap B) = p(A) \times p_A(B)$
- $p(B) = p(A \cap B) + p(\overline{A} \cap B)$
- A et B sont indépendants si et seulement si $p(A \cap B) = p(A) \times p(B)$
- Espérance : $E(X) = \displaystyle\sum_{k=1}^{n} x_k p_k$
- L'espérance correspond à la moyenne des valeurs prises par la variable aléatoire
- Variance : $V(X) = \displaystyle\sum_{k=1}^{n} (x_k - E(X))^2 p_k$
- Ecart-type : $\sigma(X)$ égal à $\sqrt{V(X)}$
- Plus l'écart type est grand , plus les valeurs de la variable aléatoire sont éloignées de l'espérance .