

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

Artisanat et Métiers d'Art

Vêtements et Accessoires de Mode

Epreuve Scientifique et Technique

Partie B : Mathématiques

Durée : 2 heures

Coefficient : 2,5

Matériel autorisé :

Le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (circulaire n°99-018 du 1/2/1999).

Le ou les document(s) à rendre avec la copie sera(ont) agrafé(s) par le surveillant sans indication d'identité du candidat.

Le sujet comporte 8 pages dont :

- 1 page de garde
- 3 pages annexes à rendre avec la copie
- 1 page formulaire de mathématiques

Tous les exercices sont indépendants et peuvent être traités dans n'importe quel ordre

Exercice 1 : Statistique	6 points	page 2
Exercice 2 : Etude de fonction	8 points	page 3
Exercice 3 : Vecteurs et symétrie centrale	6 points	page 4

Exercice 1 : Statistique

Un essai de résistance à la rupture a été réalisé sur un échantillon de 80 lanières en matériau souple utilisées pour la fermeture d'un bagage.

Les résultats, exprimés en décanewton (daN) sont regroupés en classes dans le tableau de l'**annexe 1** (à rendre avec la copie).

Question 1 :

- a) Construire l'histogramme des effectifs de la série statistique sur l'**annexe 1** (à rendre avec la copie).
- b) Compléter le tableau statistique de l'**annexe 1** (à rendre avec la copie).
- c) Calculer la valeur moyenne de cette série. Donner le résultat arrondi à l'unité.
- d) Déterminer à partir du tableau statistique de l'**annexe 1**, la classe qui contient la médiane de la série.

Question 2 :

L'ensemble des mesures effectuées, **non regroupées en classes**, ont été traitées à l'aide d'un ordinateur.

On obtient le diagramme des fréquences cumulées croissantes représenté sur l'**annexe 1**.

On donne : $\bar{x} + \sigma = 18,6$ daN σ représente l'écart type de la série.

$$\bar{x} - \sigma = 15,9 \text{ daN}$$

- a) Surligner sur l'axe des fréquences cumulées croissantes de l'**annexe 1** la partie qui correspond à des résistances à la rupture comprises entre 15,9 daN et 18,6 daN. Laisser les traits de lecture apparents.
- b) Déterminer le pourcentage de lanières dont la résistance à la rupture est comprise entre 15,9 daN et 18,6 daN.
- c) Le cahier des charges du client précise que :
 - la résistance moyenne \bar{x} à la rupture (en daN) doit être comprise dans l'intervalle $[16,5 ; 17,5]$
 - et au moins 68 % des lanières doivent avoir une résistance à la rupture comprise entre 15,9 daN et 18,6 daN.

L'échantillon satisfait-il au cahier des charges ?

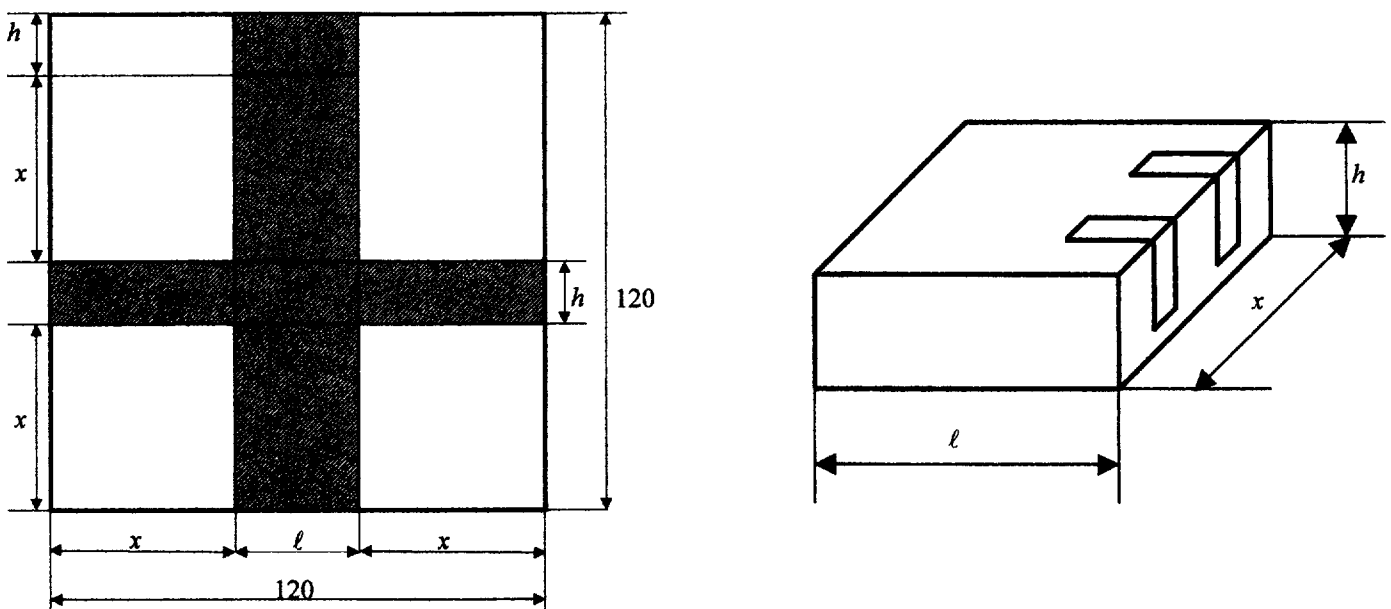
Exercice 2 : Etude d'une fonction et application**Question 1**

Soit la fonction f définie sur l'intervalle $[10 ; 50]$ par $f(x) = 2x^3 - 240x^2 + 7200x$.

- Calculer la fonction dérivée f' de la fonction f .
- Vérifier que la fonction dérivée s'écrit $f'(x) = 6(x - 20)(x - 60)$.
- Compléter le tableau des signes sur l'**annexe 2** (à rendre avec la copie).
- Compléter le tableau de variation de la fonction f sur l'**annexe 2** (à rendre avec la copie).
- Compléter le tableau de valeurs de la fonction f et tracer la courbe (C) représentant cette fonction dans le repère sur l'**annexe 2** (à rendre avec la copie).

Question 2

Les lanières évoquées à l'exercice 1 servent à la fermeture d'un bagage de forme parallélépipédique. Le patron de ce bagage, représenté en grisé sur le schéma ci-dessous, est découpé dans une pièce carrée de 120 cm de côté.



- Pour $x = 45$ cm calculer la largeur ℓ , la hauteur h et le volume V du bagage.
- Exprimer en fonction de x , la largeur ℓ , la hauteur h et le volume V du bagage.
- On admet :
 - que le volume V , en cm^3 du bagage est donné par la relation $V(x) = 2x^3 - 240x^2 + 7200x$
 - que la courbe (C) obtenue à la question 1 e) est la représentation graphique de $V(x)$.
 - Pour quelle valeur de x , le volume V sera maximal ?
Quelle est la valeur V_m de ce volume maximal ?
 - Déterminer graphiquement la valeur de x qui correspond à un volume $V = 46\,000 \text{ cm}^3$.
Laisser apparents les traits de lecture.

Exercice 3 : Vecteurs et symétrie centrale

La figure située dans le repère orthogonal de l'**annexe 3** (à rendre avec la copie) représente une partie du logo apposé sur le bagage.

On donne les points : A (0 ; -4) B (5 ; 0) C (4 ; 4) D (2 ; 6) E (0 ; 4)

Question 1

Calculer :

- a) les coordonnées des vecteurs \overrightarrow{CB} et \overrightarrow{CD}
- b) les normes $\|\overrightarrow{CB}\|$ et $\|\overrightarrow{CD}\|$ de ces vecteurs. Donner les résultats arrondis à 0,1.

Question 2

Calculer :

- a) le produit scalaire $\overrightarrow{CB} \cdot \overrightarrow{CD}$
- b) la mesure α , en degré, de l'angle $(\overrightarrow{CB}, \overrightarrow{CD})$. Donner le résultat arrondi à l'unité.

Question 3

La partie manquante du logo, sur l'**annexe 3**, est symétrique de celle représentée par rapport au point O.
Tracer la partie manquante du logo.

Annexe 1 (à rendre avec la copie)

Tableau statistique

Résistance à la rupture des lanières	Effectifs n_i	Centre des classes x_i	$n_i \cdot x_i$	Effectifs cumulés croissants	Fréquences cumulées croissantes
[15 ; 16[	15	15,5	232,5	15	0,1875
[16 ; 17[	18	16,5	297	33	0,4125
[17 ; 18[	25	17,5	437,5	58	0,7250
[18 ; 19[	12				
[19 ; 20[	10				

Histogramme

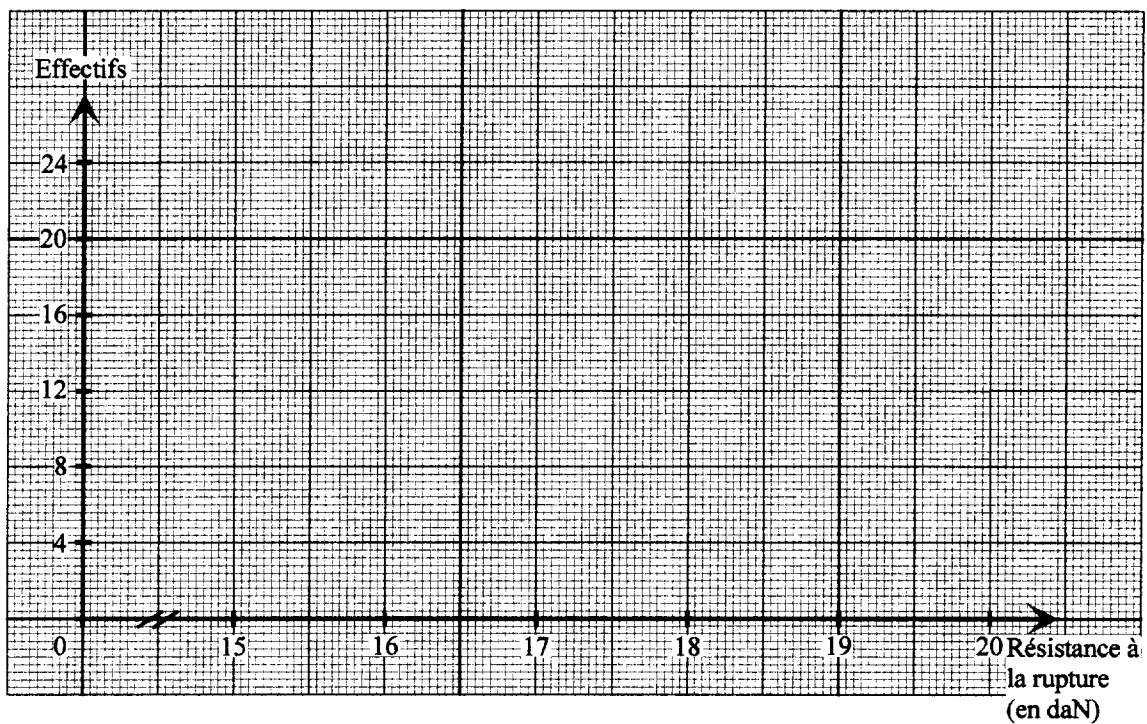
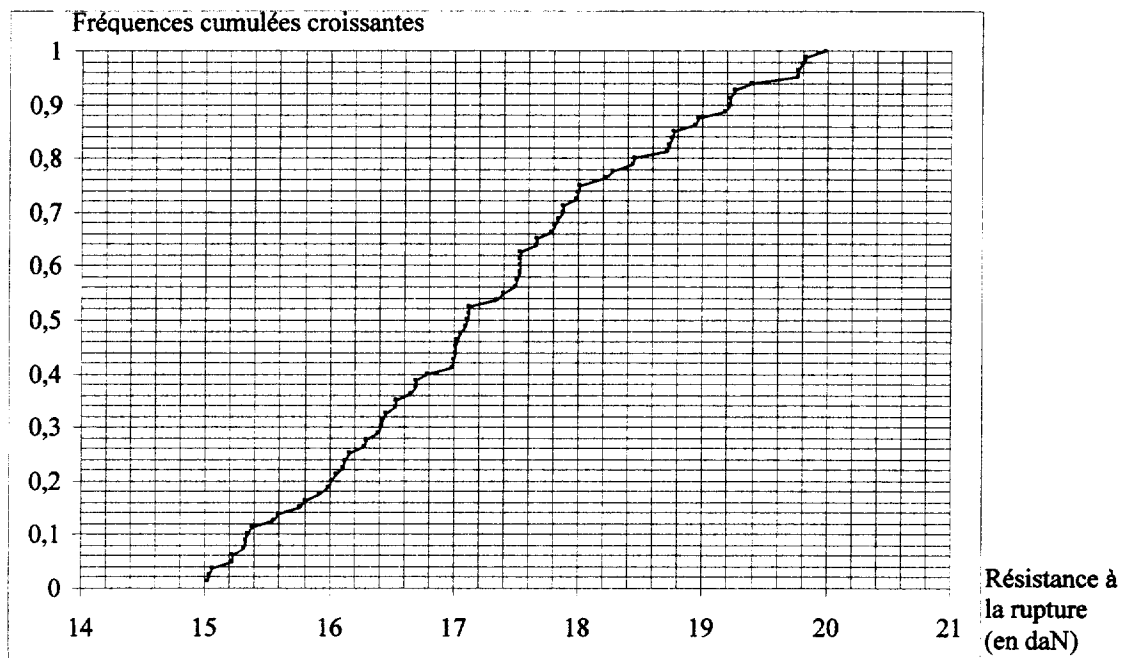


Diagramme des fréquences cumulées croissantes obtenu à l'ordinateur



Annexe 2 (à rendre avec la copie)

Tableau des signes

x	0	10	20	50	60
signe de $(x - 20)$			0		
signe de $(x - 60)$					0
signe de $(x - 20)(x - 60)$			0		0
$f'(x) = 6(x - 20)(x - 60)$			0		0

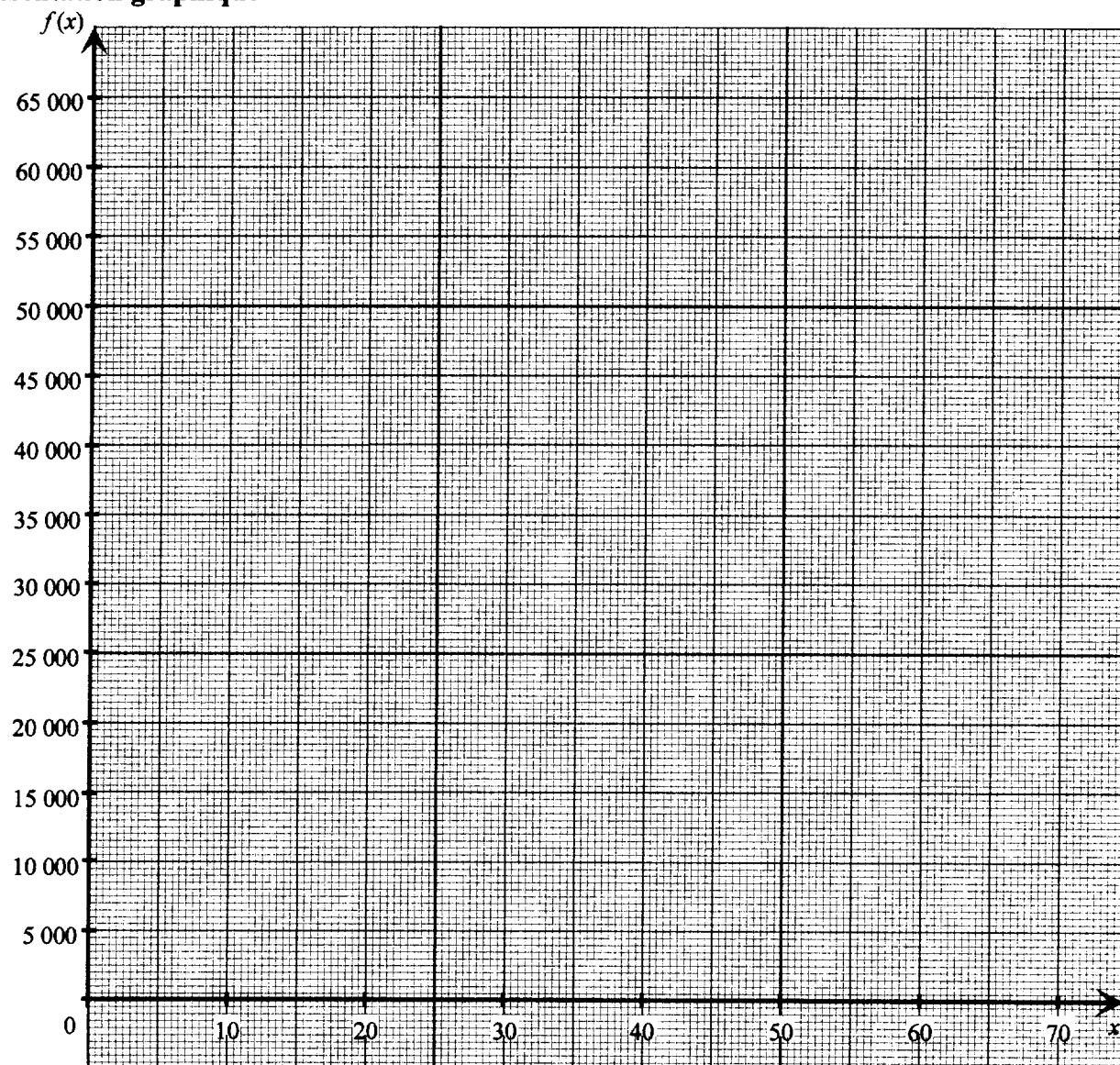
Tableau de variation

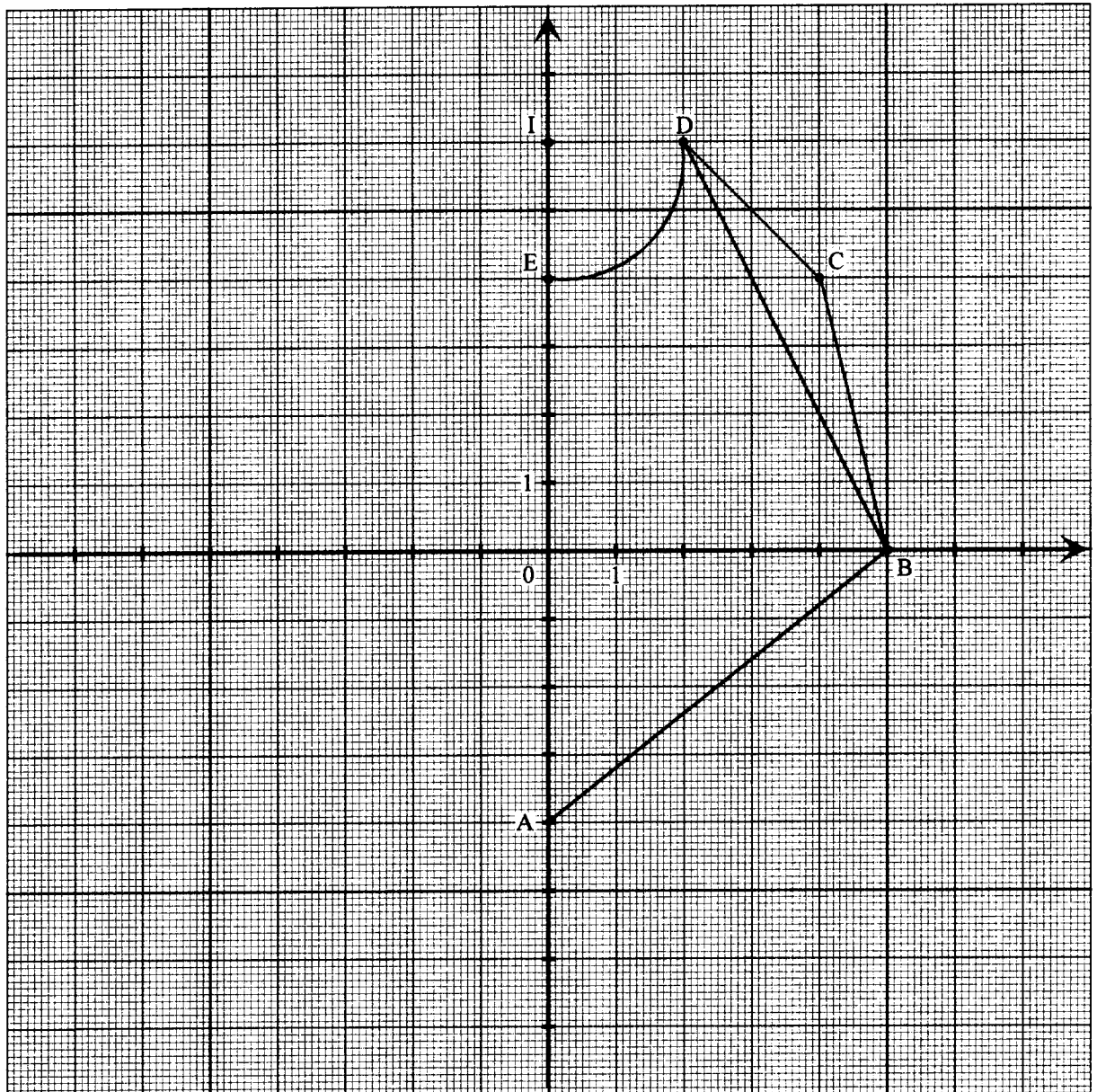
x	10	20	50
signe de f'		0	
variation de f			

Tableau de valeurs

x	10	20	30	40	50
$f(x)$				32 000	10 000

Représentation graphique



Annexe 3 (à rendre avec la copie)

FORMULAIRE BACCALAUREAT PROFESSIONNEL**Artisanat, Bâtiment, Maintenance – Productique****Fonction f**

$$\begin{array}{l} f(x) \\ ax + b \\ x^2 \\ x^3 \\ \frac{1}{x} \\ u(x) + v(x) \\ a u(x) \end{array}$$

Dérivée f'

$$\begin{array}{l} f'(x) \\ a \\ 2x \\ 3x^2 \\ -\frac{1}{x^2} \\ u'(x) + v'(x) \\ a u'(x) \end{array}$$

Statistiques

$$\text{Effectif total } N = \sum_{i=1}^p n_i$$

$$\text{Moyenne } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i}{N}$$

$$\text{Variance } V = \frac{\sum_{i=1}^p n_i (x_i - \bar{x})^2}{N} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i^2}{N} - \bar{x}^2$$

$$\text{Ecart type } \sigma = \sqrt{V}$$

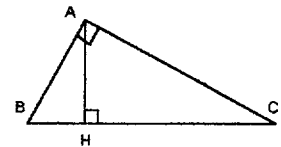
Relations métriques dans le triangle rectangle

$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$

$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}$$

$$\cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}$$

$$\tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

**Résolution de triangle**

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R$$

R : rayon du cercle circonscrit

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$$

Aires dans le plan

$$\text{Triangle} : \frac{1}{2} bc \sin \hat{A}$$

$$\text{Trapèze} : \frac{1}{2} (B + b) h$$

$$\text{Disque} : \pi R^2$$

Aires et volumes dans l'espace

Cylindre de révolution ou prisme droit d'aire de base B et de hauteur h : Volume Bh

Sphère de rayon R :

$$\text{Aire} : 4\pi R^2 \quad \text{Volume} : \frac{4}{3} \pi R^3$$

Cône de révolution ou pyramide de base B et de hauteur h : Volume $\frac{1}{3} B h$

Calcul vectoriel dans le plan - dans l'espace

$$\vec{v} \cdot \vec{v}' = xx' + yy'$$

$$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2}$$

Si $\vec{v} \neq \vec{0}$ et $\vec{v}' \neq \vec{0}$:

$$\vec{v} \cdot \vec{v}' = \|\vec{v}\| \|\vec{v}'\| \cos(\vec{v}, \vec{v}')$$

$$\vec{v} \cdot \vec{v}' = 0 \text{ si et seulement si } \vec{v} \perp \vec{v}'$$

$$\vec{v} \cdot \vec{v}' = xx' + yy' + zz'$$

$$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

Logarithme népérien : ln

$$\ln(ab) = \ln a + \ln b$$

$$\ln(a^n) = n \ln a$$

$$\ln\left(\frac{a}{b}\right) = \ln a - \ln b$$

Equation du second degré $ax^2 + bx + c = 0$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

- Si $\Delta > 0$, deux solutions réelles :

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \text{ et } x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$$

- Si $\Delta = 0$, une solution réelle double :

$$x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}$$

- Si $\Delta < 0$, aucune solution réelle

- Si $\Delta \geq 0$, $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$

Suites arithmétiques

Terme de rang 1 : u_1 et raison r

Terme de rang n : $u_n = u_1 + (n - 1)r$

Somme des k premiers termes :

$$u_1 + u_2 + \dots + u_k = \frac{k(u_1 + u_k)}{2}$$

Suites géométriques

Terme de rang 1 : u_1 et raison q

Terme de rang n : $u_n = u_1 q^{n-1}$

Somme des k premiers termes :

$$u_1 + u_2 + \dots + u_k = u_1 \frac{1 - q^k}{1 - q}$$

Trigonométrie

$$\sin(a + b) = \sin a \cos b + \sin b \cos a$$

$$\cos(a + b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$$

$$\cos 2a = 2 \cos^2 a - 1$$

$$= 1 - 2 \sin^2 a$$

$$\sin 2a = 2 \sin a \cos a$$