Toutes académies	Session 2002	Code(s) examen(s)
Sujet **BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL** ARTISANAT ET MÉTIERS D'ART - Option : Photographie		0206 AMA P ST B
Épreuve : U.12 E1B Mathématiques et Sciences Physiques		
Coefficient : 1,5	Durée : 2 heures	Feuillet : 1/7

MATHEMATIQUES (13 points)

EXERCICE I (8 points)

Le document de l'annexe 1 est une étude scientifique réalisée en 1886 par Etienne-Jules Marey (1830-1904). Cette prise de vue de mouvement dite « chronophotographie » a pour titre « balle rebondissante, étude de trajectoire ». On admet que la balle dans la partie étudiée, qui correspond à l'intervalle de temps [0,5 ; 1,5], décrit une parabole.

I.1.
La parabole est la représentation graphique de la fonction f définie sur [0,5 ; 1,5] par $f(x) = -6x^2 + 12x - 4{,}5$.

I.1.a. Compléter le tableau de valeurs l'annexe 2, à rendre avec la copie.

I.1.b. Déterminer $f'(x)$ ou f' est la fonction dérivée de la fonction f.

I.1.c. Etudier le signe de $f'(x)$.

I.1.d. Compléter le tableau de variation de l'annexe 2.

I.1.e. Représenter graphiquement dans le repère $(O\,;\vec{i}\,;\vec{j}\,)$ la fonction f sur [0,5 ; 1,5].
La courbe obtenue sera notée $\mathscr{C}$.

I.2.
La hauteur de la balle (mesurée en m) à l'instant x est donnée par $f(x)$.

I.2.a. A l'aide de la courbe ($\mathscr{C}$) de l'annexe 2, donner la hauteur (en m) atteinte par la balle 1,2 secondes après le lancement. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

I.2.b. Calculer en m la hauteur exacte atteinte par la balle 1,2 secondes après le lancement.

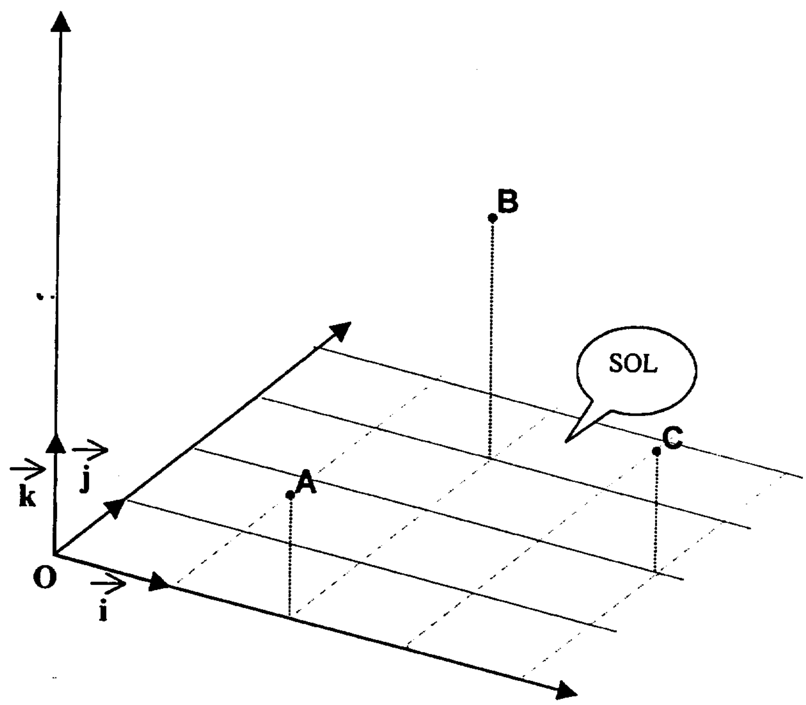
I.2.c. Résoudre l'équation $-6x^2 + 12x - 4{,}5 = 1$.

I.2.d. En déduire à quels moments la balle atteint la hauteur de 1 m. Arrondir au centième de secondes.

I.2.e. Vérifier graphiquement. (Faire apparaître les traits de construction).

EXERCICE II (5 points)

On souhaite réaliser l'éclairage d'une image accrochée sur un mur par deux lampes. L'image A est située à 1 m du sol, la lampe L_1 en B à 2 m du sol et la lampe L_2 en C à 1 m du sol. A est dans le plan $(O, \vec{i}, \vec{k})$.



Soit le repère $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ avec $\|\vec{i}\| = 1\text{ m}, \|\vec{j}\| = 1\text{ m}$ et $\|\vec{k}\| = 1\text{ m}$. Le vecteur unitaire $\vec{k}$, ayant pour support une verticale, est dirigé du bas de la pièce vers le haut de la pièce.

II.1. Donner les coordonnées de A, B et C dans le repère.

II.2. Donner les coordonnées dans l'espace de $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BC}$ et $\overrightarrow{AC}$.

II.3.a. Donner, en m, les longueurs exactes c = AB, a = BC et b = AC.

II.3.b. Donner, en m, les longueurs approchées c = AB, a = BC et b = AC. Arrondir les résultats au centième.

II.4. Dessiner sur la copie le triangle ABC à l'échelle 1/25.

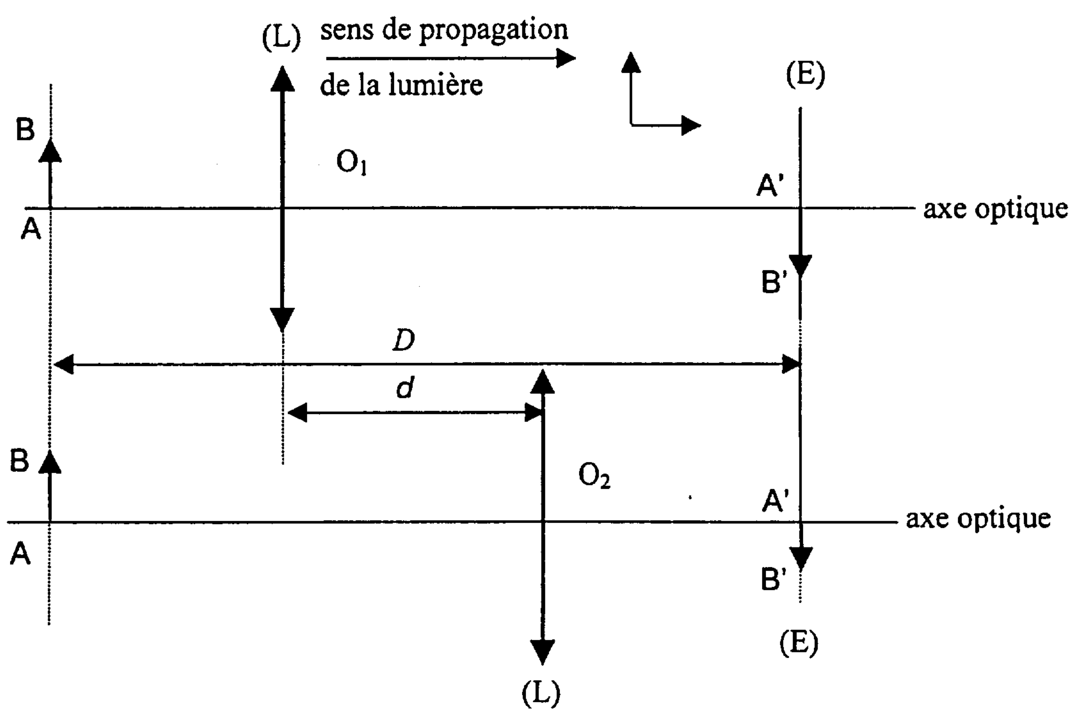
SCIENCES PHYSIQUES (7 points)

EXERCICE III (4 points)

La focométrie est la mesure des distances focales des lentilles.
On se propose de déterminer la distance focale $\overline{OF'}$ d'une lentille (L) par deux méthodes. On dispose d'un banc d'optique, d'un objet $\overline{AB}$ et d'un écran (E).

III.1. Méthode de Bessel

Un objet réel $\overline{AB}$ est placé à une distance D d'un écran (E).
On déplace la lentille (L) entre l'objet et l'écran. On constate que, si D est assez grand, deux positions de la lentille donnent une image nette sur l'écran. Les deux images n'ont pas la même taille.



On pose $\overline{OF'} = f$

On démontre que $f = \dfrac{D^2 - d^2}{4D}$

III.1.a. On réalise l'expérience ci-dessus. L'écran et l'objet sont à une distance de D = 50 cm et on relève d = 10 cm. Calculer f en cm.

III.1.b. Calculer la vergence C de la lentille (L). Arrondir le résultat au dixième.

III.2. Méthode de Silbermann

Cette méthode consiste à obtenir sur l'écran (E) une image renversée de même taille que l'objet. Le grandissement est alors : $\gamma = -1$.

III.2.a. Montrer que $\overline{OA'}$ et $\overline{OA}$ vérifient la relation $\overline{OA} = -\overline{OA'}$.

III.2.b. En utilisant la relation précédente et la formule de conjugaison des lentilles minces, déduire que $\overline{OA} = -2\,\overline{OF'}$.

III.2.c. Sur le schéma de l'annexe 3, à rendre avec la copie, positionner les foyers F' et F ainsi que le point A'.

III.2.d. Soit D la distance objet-image, établir une relation entre $\overline{OF'}$ et D.

III.2.e. On réalise l'expérience et on obtient sur l'écran une image renversée, de même taille que l'objet pour $D = 48$ cm. Calculer $\overline{OF'}$. On remarquera que la valeur obtenue par cette méthode est identique à celle trouvée par la méthode de Bessel.

On donne : $\dfrac{1}{\overline{OA'}} - \dfrac{1}{\overline{OA}} = \dfrac{1}{\overline{OF'}}$ $\qquad C = \dfrac{1}{\overline{OF'}}$ $\qquad$ C en dioptries (δ)

$\overline{OF'}$ en m

$$\gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$$

EXERCICE IV (3 points)

Pour positionner le plomb dans la classification électrochimique des métaux, on effectue les deux expériences suivantes.

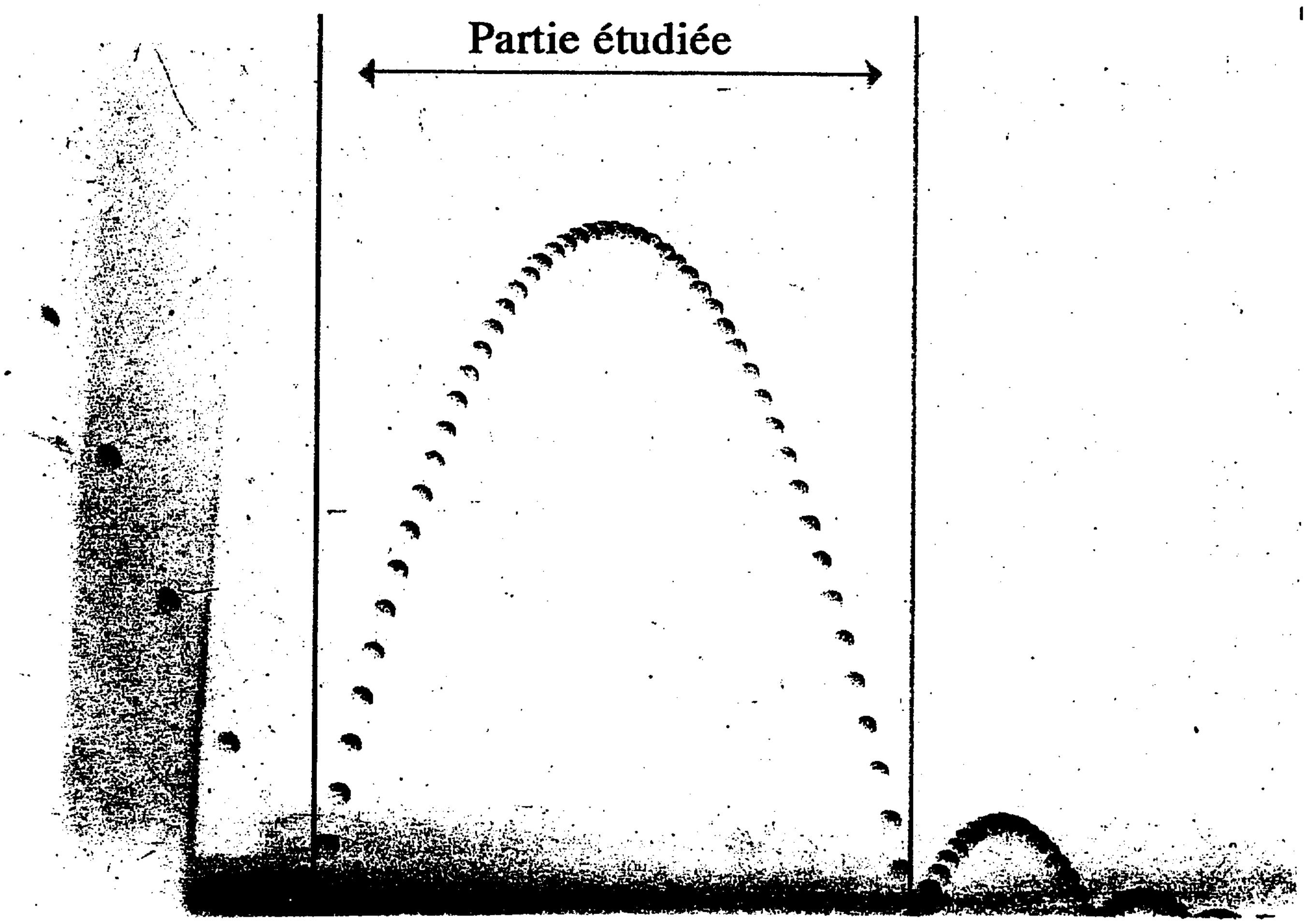
IV.1. On plonge une lame de plomb fraîchement décapée dans une solution contenant des ions Cu^{2+}. On observe la formation d'un dépôt métallique de cuivre sur la lame, ainsi que la présence d'ions Pb^{2+} dans la solution. Ecrire la relation globale d'oxydoréduction.

IV.2. On plonge une lame de fer dans une solution contenant des ions Pb^{2+}. On observe la formation d'un dépôt de plomb sur la lame de fer, ainsi que la présence d'ions Fe^{2+}. Ecrire la relation globale d'oxydoréduction.

IV.3. Réaliser, à l'aide du tableau de l'annexe 3, la classification électronique des couples Pb^{2+}/Pb ; Cu^{2+}/Cu et Fe^{2+}/Fe.

ANNEXE 1

« Balle rebondissante, étude de trajectoire ».
Etienne-Jules Marey (1830-1904).



Toutes académies	Session 2002	Code(s) examen(s)
Sujet **BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL** ARTISANAT ET MÉTIERS D'ART - Option : Photographie		0206 AMA P ST B
Épreuve : U.12 E1B Mathématiques et Sciences Physiques		
Coefficient : 1,5	Durée : 2 heures	Feuillet : 6/7

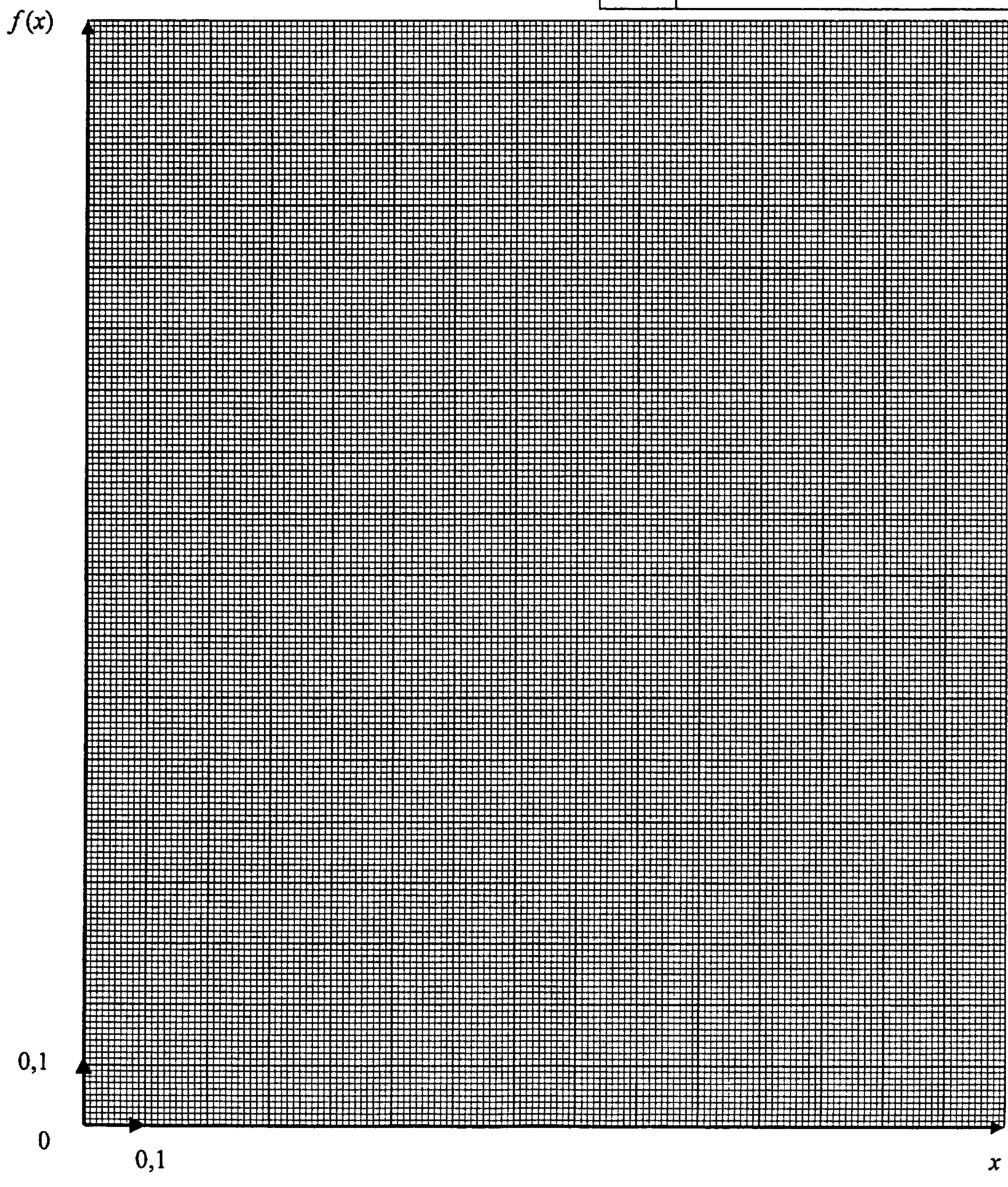
ANNEXE 2 (à rendre avec la copie)

Exercice I Tableau de valeurs

x	0,5	0,6	0,9	1	1,1	1,4	1,5
$f(x)$	0	0,54			1,44		0

Tableau de variations

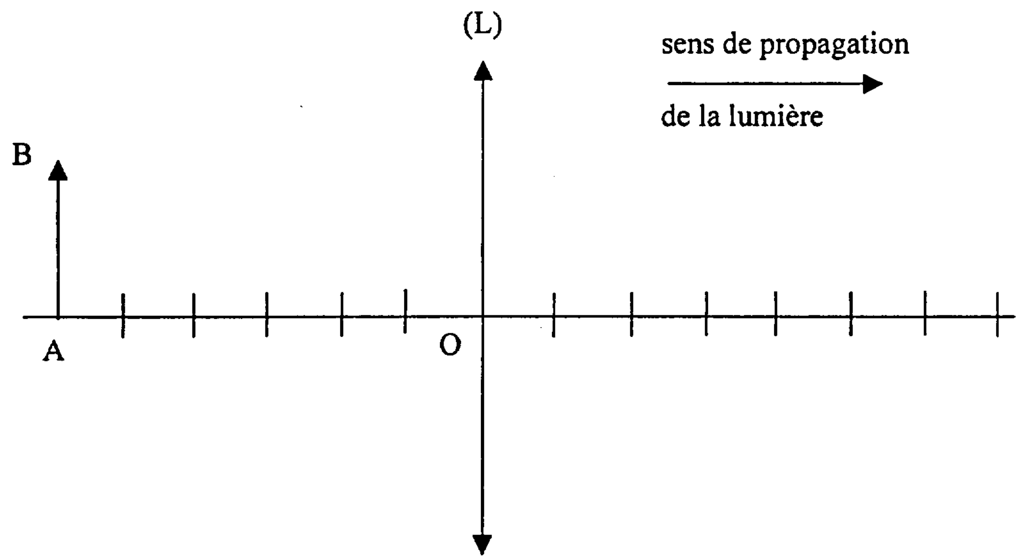
x	0,5 1,5
$f'(x)$	
$f(x)$	



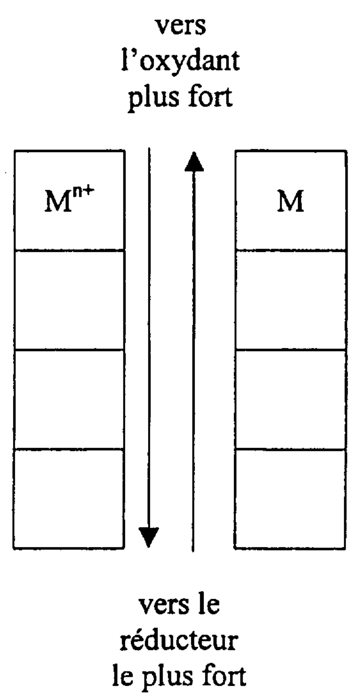
Toutes académies	Session 2002	Code(s) examen(s)
Sujet BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL ARTISANAT ET MÉTIERS D'ART - Option : Photographie		0206 AMA P ST B
Épreuve : U.12 E1B Mathématiques et Sciences Physiques		
Coefficient : 1,5	Durée : 2 heures	Feuillet : 7/7

ANNEXE 3 (à rendre avec la copie)

1)



2) M est le métal et M^{n+} l'ion métallique.



FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES DU BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

Secteur industriel : Artisanat, Bâtiment, Maintenance - Productique

(Arrêté du 9 mai 1995 - BO spécial n°11 du 15 juin 1995)

Fonction f	Dérivée f'
$f(x)$	$f'(x)$
$ax+b$	a
x^2	$2x$
x^3	$3x^2$
$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$
$u(x)+v(x)$	$u'(x)+v'(x)$
$a\,u(x)$	$a\,u'(x)$

Logarithme népérien : ln

$\ln(ab) = \ln a + \ln b$ $\qquad \ln(a^n) = n \ln a$

$\ln(a/b) = \ln a - \ln b$

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

$\Delta = b^2 - 4ac$

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

$x_1 = \frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}$ 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 :

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

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 :

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

Trigonométrie

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

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

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

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

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

Statistiques

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

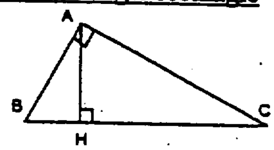
Moyenne $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{p} n_i x_i}{N}$

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

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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



$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC}$; $\cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC}$; $\tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}$

Résolution de triangle

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

R : rayon du cercle circonscrit

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

Aires dans le plan

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

Trapèze : $\frac{1}{2}(B+b)h$

Disque : πR^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 :

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

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

Calcul vectoriel dans le plan - dans l'espace

Plan	Espace
$\vec{v}.\vec{v}' = xx' + yy'$	$\vec{v}.\vec{v}' = xx' + yy' + zz'$
$\Vert\vec{v}\Vert = \sqrt{x^2+y^2}$	$\Vert\vec{v}\Vert = \sqrt{x^2+y^2+z^2}$

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

$\vec{v}.\vec{v}' = \Vert\vec{v}\Vert \times \Vert\vec{v}'\Vert \cos(\vec{v}, \vec{v}')$

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