

Toutes académies		Session 2003	Code(s) examen(s)
Sujet <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL</b> ARTISANAT ET MÉTIERS D'ART - Option : Photographie			0306 AMA P ST B
Épreuve : E1B Mathématiques et Sciences Physiques			
Coefficient : 1,5		Durée : 2 heures	Feuillet : 1/7

## MATHÉMATIQUES (13 points)

### EXERCICE I (8 points)

Une entreprise produit des appareils photographiques jetables d'un certain type.

#### I.1. *Coûts de fabrication*

Les coûts, en euros, liés à cette fabrication dépendent de la quantité  $q$  d'appareils fabriqués. Ils s'expriment par la relation :  $C(q) = 0,2 q^2 - 6 q + 50$ .

I.1.a Calculer le montant des coûts pour une production de 20 appareils.

I.1.b Calculer le nombre d'appareils fabriqués correspondant à un coût d'un montant de 250 €.

#### I.2. *Etude d'une fonction*

Soit la fonction  $f$  définie sur l'intervalle  $[20 ; 60]$  par :

$$f(x) = 0,2 x^2 - 6 x + 50$$

I.2.a Calculer  $f'(x)$  où  $f'$  est la dérivée de la fonction  $f$ .

I.2.b Montrer que  $f'(x) > 0$  sur l'intervalle  $[20 ; 60]$ .

I.2.c Compléter, sur l'annexe 1 à rendre avec la copie, le tableau de variation de la fonction  $f$  sur l'intervalle  $[20 ; 60]$ .

I.2.d Compléter, sur l'annexe 1 (à rendre avec la copie), le tableau de valeurs de la fonction  $f$ .

I.2.e Tracer, sur l'annexe 1, la représentation graphique de la fonction  $f$  sur l'intervalle  $[20 ; 60]$ .

#### I.3. *Prix de vente et bénéfice*

Le prix de vente unitaire de ces appareils photographiques jetables est égal à 6 €.

I.3.a Exprimer, en fonction du nombre  $q$  d'appareils vendus, le prix de vente total  $V(q)$  de  $q$  appareils.

I.3.b Calculer  $V(20)$  et  $V(60)$ .

I.3.c Tracer, sur l'annexe 1, la droite représentant la fonction  $g$  définie sur l'intervalle  $[20 ; 60]$  par  $g(x) = 6 x$ .

I.3.d Résoudre graphiquement l'équation  $f(x) = g(x)$ . Laisser apparent le trait permettant la lecture graphique.

I.3.e En déduire à partir de quel nombre d'appareils l'entreprise produirait et vendrait à perte.

Toutes académies		Session 2003	Code(s) examen(s)
Sujet <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL</b> ARTISANAT ET MÉTIERS D'ART - Option : Photographie			0306 AMA P ST B
Épreuve : E1B Mathématiques et Sciences Physiques			
Coefficient : 1,5		Durée : 2 heures	Feuillet : 2/7

## EXERCICE II (5 points)

Dans la chaîne de production des appareils photographiques, 40 opératrices réalisent le même assemblage.

Une étude statistique sur le temps mis pour effectuer cet assemblage par chacune des opératrices a permis d'obtenir le tableau de l'annexe 2 à rendre avec la copie.

- II.1.a. Déterminer le nombre d'opératrices qui mettent entre 110 et 120 secondes pour réaliser cet assemblage.
- II.1.b. Déterminer le pourcentage d'opératrices qui mettent entre 110 et 120 secondes pour réaliser cet assemblage.
- II.2. Pour les questions II.2.a et II.2.b, on ne demande pas le détail des calculs et on fait l'approximation suivante : toutes les valeurs d'une même classe sont égales au centre de la classe.
- II.2.a. Calculer le temps moyen  $\bar{x}$  d'exécution d'un assemblage (arrondir le résultat au dixième).
- II.2.b. Calculer l'écart type  $\sigma$  de cette série statistique (arrondir le résultat au dixième).
- II.3. Dans la suite de l'exercice, on fait l'approximation suivante : les temps d'assemblage sont uniformément répartis à l'intérieur de chaque classe.
- II.3.a. Compléter le tableau de l'annexe 2.
- II.3.b. Tracer sur l'annexe 2 le polygone des fréquences cumulées croissantes.
- II.3.c. On conserve les valeurs approchées de  $\bar{x}$  et  $\sigma$  obtenues à la question II.2. En utilisant le polygone des fréquences cumulées croissantes, déterminer le pourcentage d'opératrices qui réalisent un assemblage en un temps compris dans l'intervalle  $[114,2 ; 124,8]$ , c'est à dire dans l'intervalle  $[\bar{x} - \sigma ; \bar{x} + \sigma]$

<b>Toutes académies</b>		<b>Session 2003</b>	Code(s) examen(s)
<b>Sujet BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL</b> ARTISANAT ET MÉTIERS D'ART - Option : Photographie			0306 AMA P ST B
Épreuve : E1B Mathématiques et Sciences Physiques			
Coefficient : 1,5		Durée : 2 heures	Feuillet : 3/7

## SCIENCES PHYSIQUES (7 points)

### EXERCICE III : étude d'un bain de blanchiment (4 points)

La composition de 3 litres d'un bain de blanchiment au cérium III est la suivante :

Produits	Formules	quantités
Sulfate de cérium III	$Ce_2(SO_4)_3$	36 g
Acide sulfurique	$H_2SO_4$	30 mL
Eau	$H_2O$	Quantité suffisante pour compléter à 3 L

#### Formules

$$n = \frac{m}{M} \quad \text{avec } n \text{ (mol), } m \text{ (g) et } M \text{ Masse molaire moléculaire (g/mol)}$$

$$C = \frac{n}{V} \quad \text{avec } V \text{ volume (L), } C \text{ (mol/L)}$$

III.1. Etude de la solution de sulfate de cérium III constituant le bain.

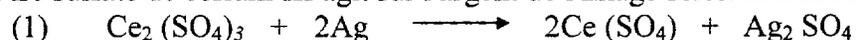
III.1.a. Calculer, en g/L, la concentration massique du bain en sulfate de cérium III.

III.1.b. Sachant que la masse molaire moléculaire du sulfate de cérium III est de 568 g/mol, calculer en mol/L, la concentration molaire du bain en sulfate de cérium III. Arrondir le résultat au millième.

III.1.c. Calculer le nombre de moles de sulfate de cérium III contenues dans 3 L de ce bain.

III.2. Un photographe utilise un bac contenant 3 L de ce bain.

III.2.a. Le sulfate de cérium III agit sur l'argent de l'image selon la réaction :

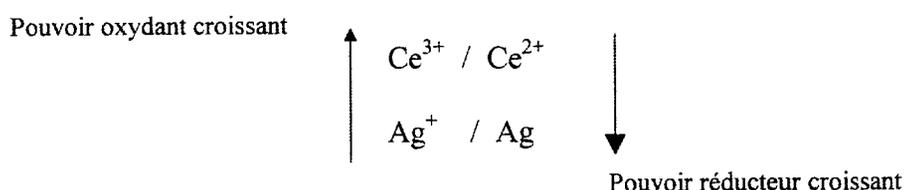


Calculer la masse maximum d'argent oxydé par un bain de 3 L de concentration égale à 0,021 mol/L en sulfate de cérium III. Arrondir le résultat au dixième de gramme.

On donne :  $M(Ag) = 108 \text{ g/mol}$ .

<b>Toutes académies</b>		<b>Session 2003</b>	Code(s) examen(s)
<b>Sujet BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL</b> ARTISANAT ET MÉTIERS D'ART - Option : Photographie			0306 AMA P ST B
Épreuve : E1B Mathématiques et Sciences Physiques			
Coefficient : 1,5	Durée : 2 heures	Feuillet : 4/7	

III.2.b. La réaction (1) met en jeu les couples redox suivants :



Ecrire, pour chacun des couples redox, les demi-équations électroniques mises en jeu dans la réaction (1). Préciser chaque fois la nature de la réaction (oxydation ou réduction).

III.2.c. En déduire l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction.

#### EXERCICE IV : (3 points)

Une loupe est utilisée pour des contrôles de précision en laboratoire photo. Cette loupe est une lentille convergente L de centre optique O et de vergence 25 dioptries.

IV.1.a. Calculer la distance focale  $f'$  de cette lentille.

IV.1.b. Placer les foyers F et F' sur la figure de l'annexe 3 à rendre avec la copie. (Echelle 1)

IV.2. Un objet AB de hauteur  $h = 1,5$  cm est situé à 2 cm devant la lentille L.

IV.2.a. Construire sur l'annexe 3 à l'échelle 1 l'image A'B' de l'objet AB donnée par la lentille L.

IV.2.b. On remarque que l'image est située dans le plan focal objet. Justifier ce constat par le calcul.

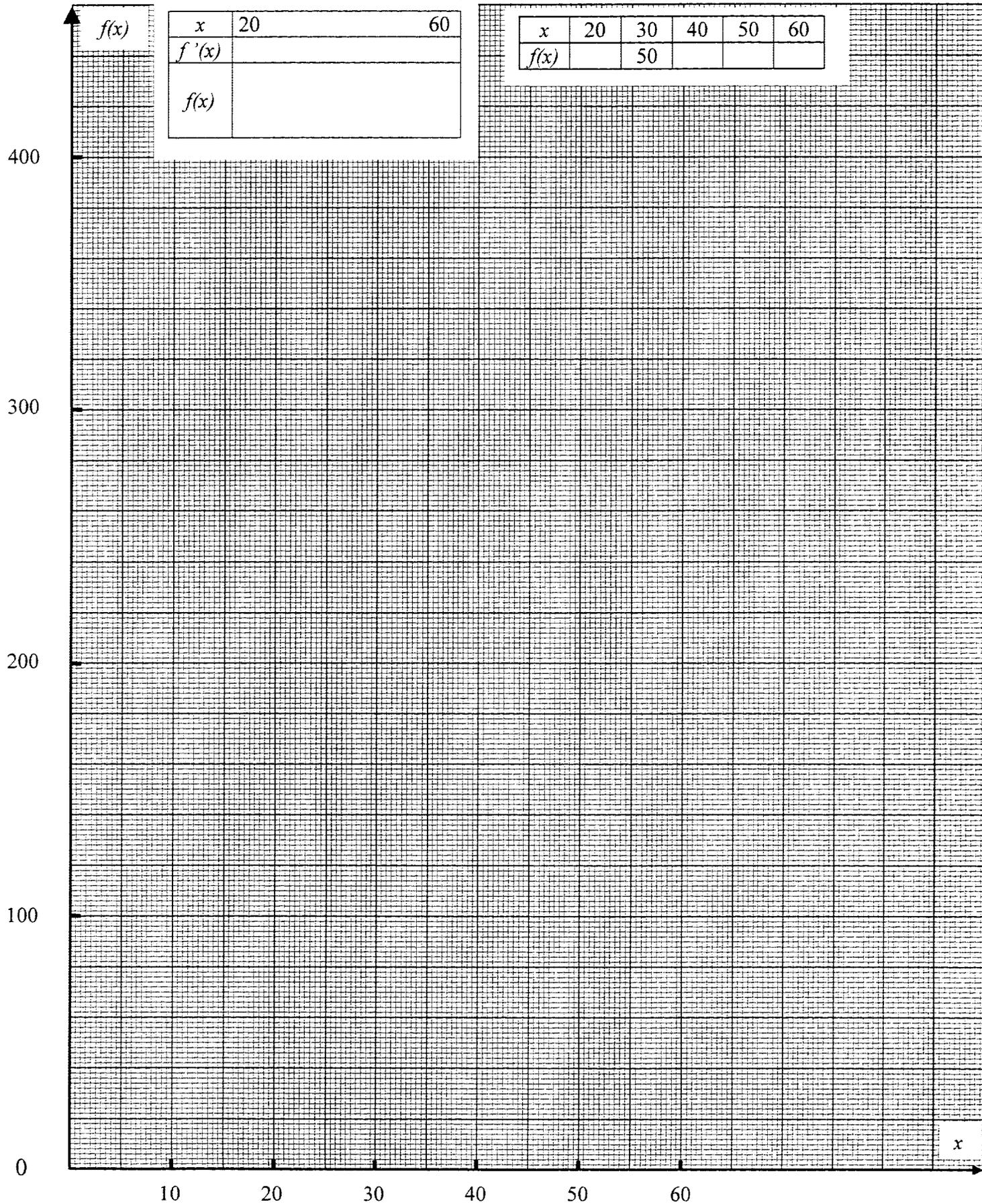
#### FORMULES

$$\frac{1}{\overline{OF'}} = \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} \quad C = \frac{1}{\overline{OF'}}$$

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

Toutes académies		Session 2003	Code(s) examen(s)
Sujet <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL</b>		0306	
ARTISANAT ET MÉTIERS D'ART - Option : Photographie		AMA P ST B	
Épreuve : E1B Mathématiques et Sciences Physiques			
Coefficient : 1,5		Durée : 2 heures	Feuillet : 5/7

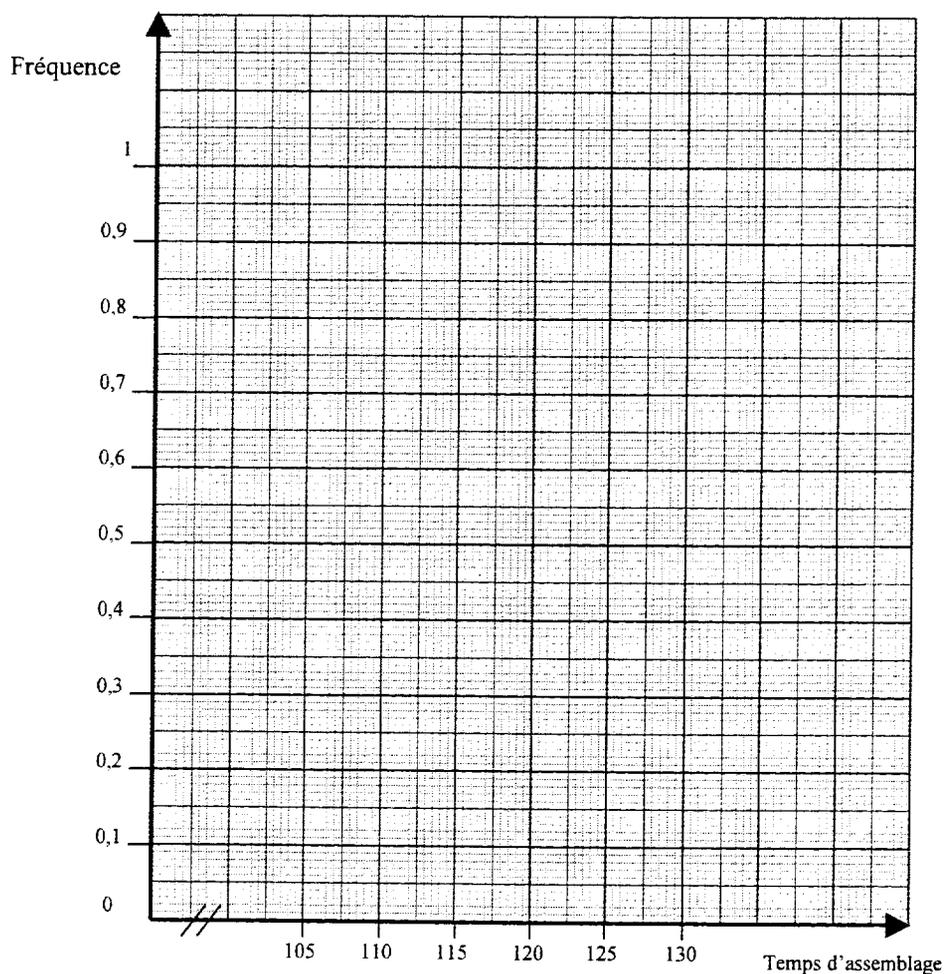
**ANNEXE 1 (à rendre avec la copie)**



Toutes académies		Session 2003	Code(s) examen(s)
Sujet <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL</b> ARTISANAT ET MÉTIERS D'ART - Option : Photographie			0306 AMA P ST B
Épreuve : E1B Mathématiques et Sciences Physiques			
Coefficient : 1,5		Durée : 2 heures	Feuillet : 6/7

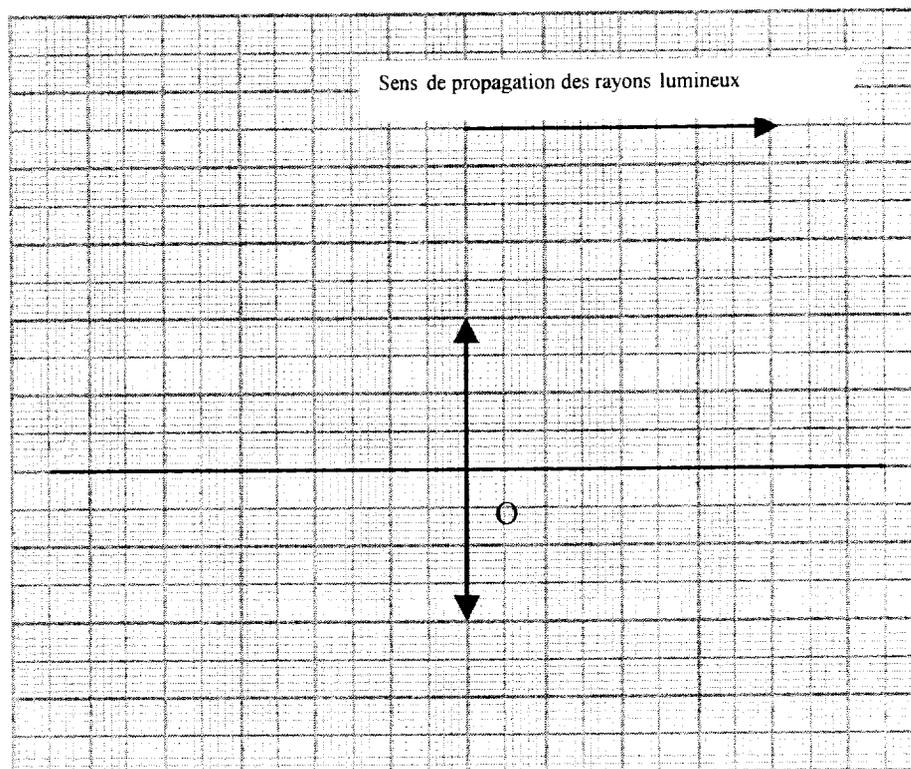
**ANNEXE 2** (à rendre avec la copie)

Temps d'assemblage	Nombre d'opératrices	Fréquences	Fréquences cumulées croissantes
[105 ;110[	2		
[110 ;115[	6		
[115 ;120[	12		
[120 ;125[	14		
[125 ;130[	6		



Toutes académies		Session 2003	Code(s) examen(s)
Sujet <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL</b> ARTISANAT ET MÉTIERS D'ART - Option : Photographie			0306 AMA P ST B
Épreuve : E1B Mathématiques et Sciences Physiques			
Coefficient : 1,5	Durée : 2 heures		Feuillet : 7/7

Annexe 3 (à rendre avec la copie)



**FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES DU BACCALAUREAT PROFESSIONNEL**  
**Secteur industriel : Artisanat, Bâtiment, Maintenance - Productive**  
 ( Arrêté du 9 mai 1995 - BO spécial n°11 du 15 juin 1995 )

<u>Fonction <math>f</math></u>	<u>Dérivée <math>f'</math></u>
$f(x)$	$f'(x)$
$ax + b$	$a$
$x^2$	$2x$
$x^3$	$3x^2$
$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$
$u(x) + v(x)$	$u'(x) + v'(x)$
$au(x)$	$a u'(x)$

Logarithme népérien : ln

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

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 :

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

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

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

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

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

$= 1 - 2\sin^2 a$

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

Statistiques

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

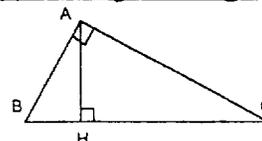
Moyenne  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i}{N}$

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

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



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

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

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

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

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  $R$  :

Aire :  $4\pi R^2$       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

$\vec{v} \cdot \vec{v}' = xx' + yy'$        $\vec{v} \cdot \vec{v}' = xx' + yy' + zz'$   
 $\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2}$        $\|\vec{v}'\| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$

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

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

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