

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
"MAINTENANCE AUTOMOBILE"

SESSION 2003

EPREUVE : E1
Sous épreuve : E12
Unité : U12

MATHEMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 2 heures

Coefficient: 2

Le présent sujet comporte 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8 auquel est inclus le formulaire.

L'usage de la calculatrice est autorisé

SESSION : 2003	code : 0306-MV ST 12	Page 2 / 8
Examen : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		Coef. : 2
Spécialité : MAINTENANCE AUTOMOBILE		Durée : 2h
Epreuve : E1 - SOUS EPREUVE E12 - U12 - MATHEMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES		

MATHEMATIQUES : 15 points

Exercice n°1 : étude d'une démarche « Qualité ». (7 points)

Dans le cadre de la démarche « Qualité », un garage propose deux options de services à sa clientèle:

- 1^{ère} option : effectuer un pré-contrôle technique,
- 2^{ème} option : effectuer un bilan technique complet avant remise des clés.

A cette fin, M. LEGRAND, patron du garage, a embauché un agent spécialisé dans la démarche « Qualité ».

- Le pré-contrôle technique d'un véhicule mobilise le pont élévateur du garage pendant 15 min et nécessite la présence de l'agent pendant 15 min.
- Le bilan technique complet d'un véhicule avant remise des clés mobilise le pont élévateur du garage pendant 20 min et nécessite la présence de l'agent pendant 40 min.

L'agent « Qualité » est présent 7 h par jour.

Le pont élévateur est disponible pour cette démarche « Qualité » pendant 5 h par jour.

Partie 1 :

Il y a 7 véhicules en pré-contrôle technique et 5 véhicules en bilan technique complet, calculer, en minutes, le temps d'utilisation du pont élévateur et le temps de travail de l'agent « Qualité ».

Partie 2 :

On appelle x le nombre de véhicules pour un pré-contrôle technique par jour (1^{ère} option).

On appelle y le nombre de véhicules nécessitant un bilan technique complet (2^{ème} option).

- 1) Compléter le tableau de contraintes figurant sur l'annexe 1:
- 2) Montrer que les contraintes se traduisent par le système d'inéquations :

$$\begin{cases} 3x + 4y \leq 60 \\ 3x + 8y \leq 84 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

- 3) Tracer, dans le repère situé en annexe 1,
 - la droite (D_1) d'équation $3x + 4y = 60$
 - la droite (D_2) d'équation $3x + 8y = 84$.
- 4) Résoudre graphiquement le système d'inéquations établi en question 2, en hachurant pour chacune des inéquations la région du plan qui ne convient pas.

SESSION : 2003	code : 0306-MV ST 12	Page 3 / 8
Examen : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		Coef. : 2
Spécialité : MAINTENANCE AUTOMOBILE		Durée : 2h
Epreuve : E1 - SOUS EPREUVE E12 - U12 - MATHEMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES		

Partie 3 :

Le chef d'atelier est chargé de prendre les rendez-vous avec les clients.

Peut-il accepter :

- 10 véhicules en pré-contrôle (1^{ère} option) et 8 véhicules en bilan technique complet (2^{ème} option) ?
- 8 véhicules en pré-contrôle (1^{ère} option) et 7 véhicules en bilan technique complet (2^{ème} option) ?

(Vous placerez les points correspondants dans le repère de l'annexe 1 et rédigerez votre réponse).

Exercice 2 : Étude de rentabilité. (8 points)

Partie 1 :

Cette opération de démarche « Qualité » induit des frais fixes s'élevant à 60 € par jour, et des frais variables s'élevant à 2 € par véhicule traité.

On appelle x le nombre de véhicules quotidiens subissant cette opération d'entretien.

1) Exprimer le coût total par jour $C(x)$ en fonction du nombre x de véhicules.

2) Le coût par véhicule, noté $f(x)$, peut s'écrire $\frac{C(x)}{x}$.

Exprimer ce coût en fonction de x .

Partie 2 :

Soit la fonction f définie par :

$$f(x) = \frac{60}{x} + 2 \quad x \in [1 ; 20]$$

1) Calculer $f'(x)$, f' désignant la fonction dérivée de la fonction f .

2) Étudier le sens de variation de la fonction f .

3) Compléter le tableau de valeurs en annexe 2.

4) Tracer la représentation graphique de la fonction f , en annexe 2, à rendre avec la copie.

5) a) Représenter dans le repère précédent, la droite (D) d'équation $y = 10$.

b) Résoudre graphiquement l'inéquation $f(x) \leq 10$.

Partie 3 :

L'opération est facturée 10 € par véhicule.

Elle sera dite « rentable » si le prix facturé au client est supérieur au coût par véhicule.

Déterminer le nombre minimum de véhicules pour satisfaire cette condition.

SESSION : 2003	code : 0306-MV ST 12	Page 4 / 8
Examen : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		Coef. : 2
Spécialité : MAINTENANCE AUTOMOBILE		Durée : 2h
Epreuve : E1 - SOUS EPREUVE E12 - U12 - MATHEMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES		

SCIENCES PHYSIQUES : 5 Points

Exercice 1 : (1,5 points)

Un moteur électrique de lève-vitre d'un véhicule est soumis à une tension de 12 V. Celle-ci est fournie uniquement par la batterie.

Le moteur fournit pour lever la vitre une puissance mécanique de 54 W.

Son rendement est de 0,75.

Calculer :

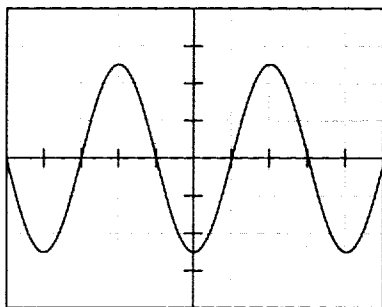
- 1) La puissance électrique consommée.
- 2) L'intensité du courant débité par la batterie.
- 3) L'énergie électrique dépensée par le moteur durant les 5 secondes que dure la montée de la vitre.

Exercice 2 : (3,5 points)

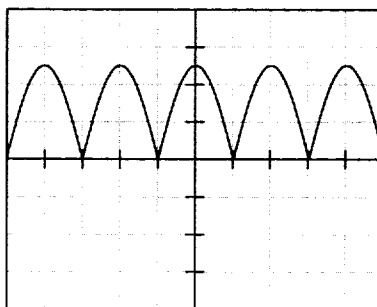
Voici plusieurs oscillogrammes relevés grâce à un oscilloscope.

Réglages de l'oscilloscope :

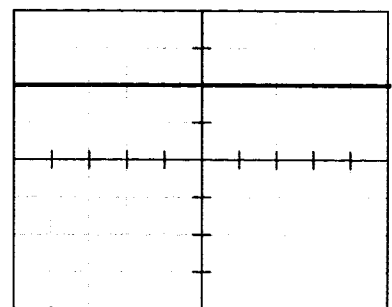
- sensibilité horizontale : 5 ms / division
- sensibilité verticale : 2 V / division



Oscillogramme n°1



Oscillogramme n°2



Oscillogramme n°3

- 1) *Oscillogramme n°1.*
 - a. Quelle est la nature de la tension observée ?
 - b. Quelle est sa période ? sa fréquence ?
 - c. Déterminer sa valeur maximale.
- 2) *Oscillogramme n°2.*
 - a) Préciser sur la copie quel montage électrique, dont les schémas sont situés en **annexe 3**, permet d'obtenir ce tracé à partir de l'oscillogramme n°1 ?
 - b) Comment s'appelle une telle tension ?
- 3) *Oscillogramme n°3.*
 - a) Préciser sur la copie quel montage électrique, dont les schémas sont situés en **annexe 3**, permet d'obtenir ce tracé à partir de l'oscillogramme n°1 ?
 - b) Comment s'appelle une telle tension ?

SESSION : 2003	code : 0306-MV ST 12	Page 5 / 8
Examen : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		Coef. : 2
Spécialité : MAINTENANCE AUTOMOBILE		Durée : 2h
Epreuve : E1 - SOUS EPREUVE E12 - U12 - MATHEMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES		

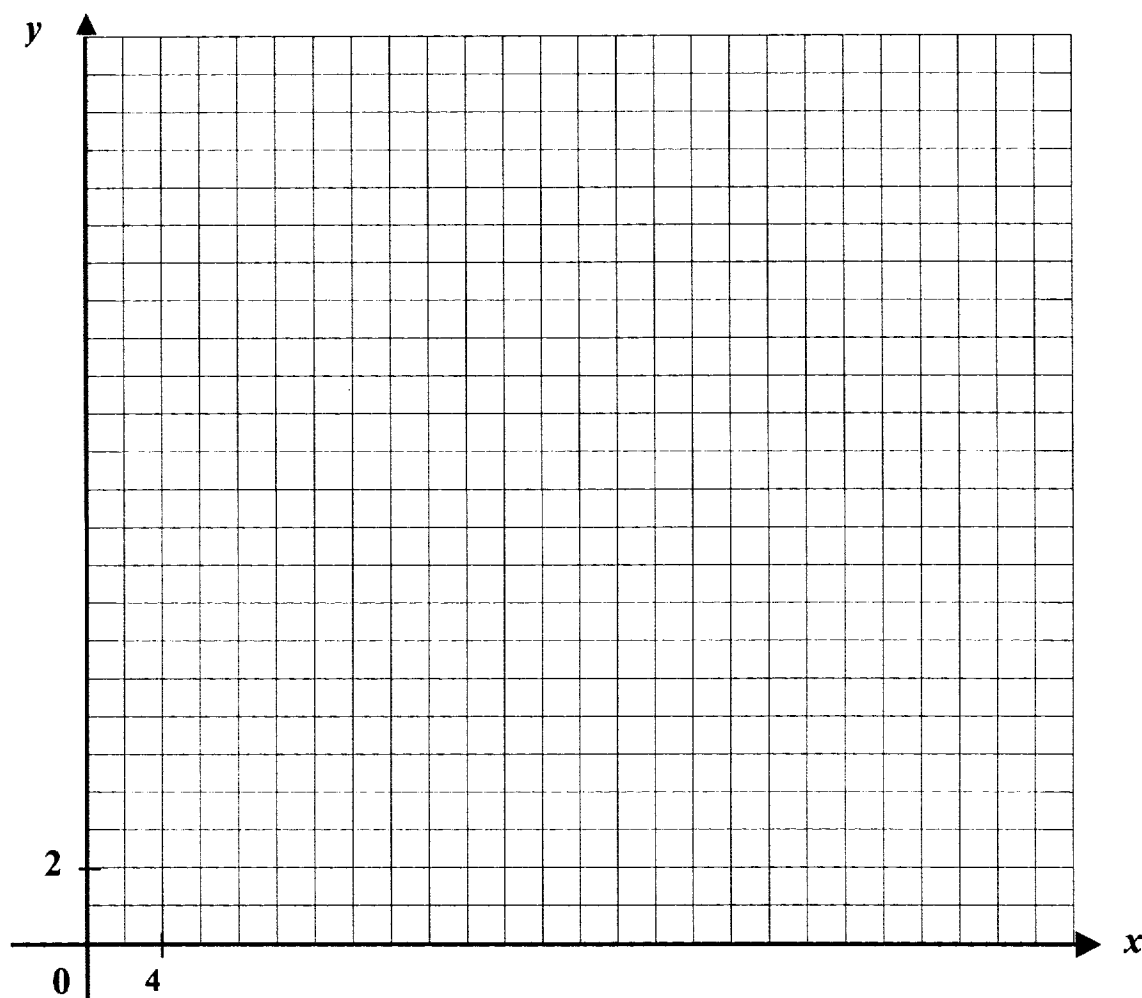
Annexe 1 : Exercice 1

A RENDRE AVEC LA COPIE

Tableau de contraintes :

	Pré-contrôle technique	Bilan technique complet	Maximum / jour (en min)
Temps d'utilisation du pont élévateur			
Temps de travail de l'agent « Qualité »			

Représentation graphique :



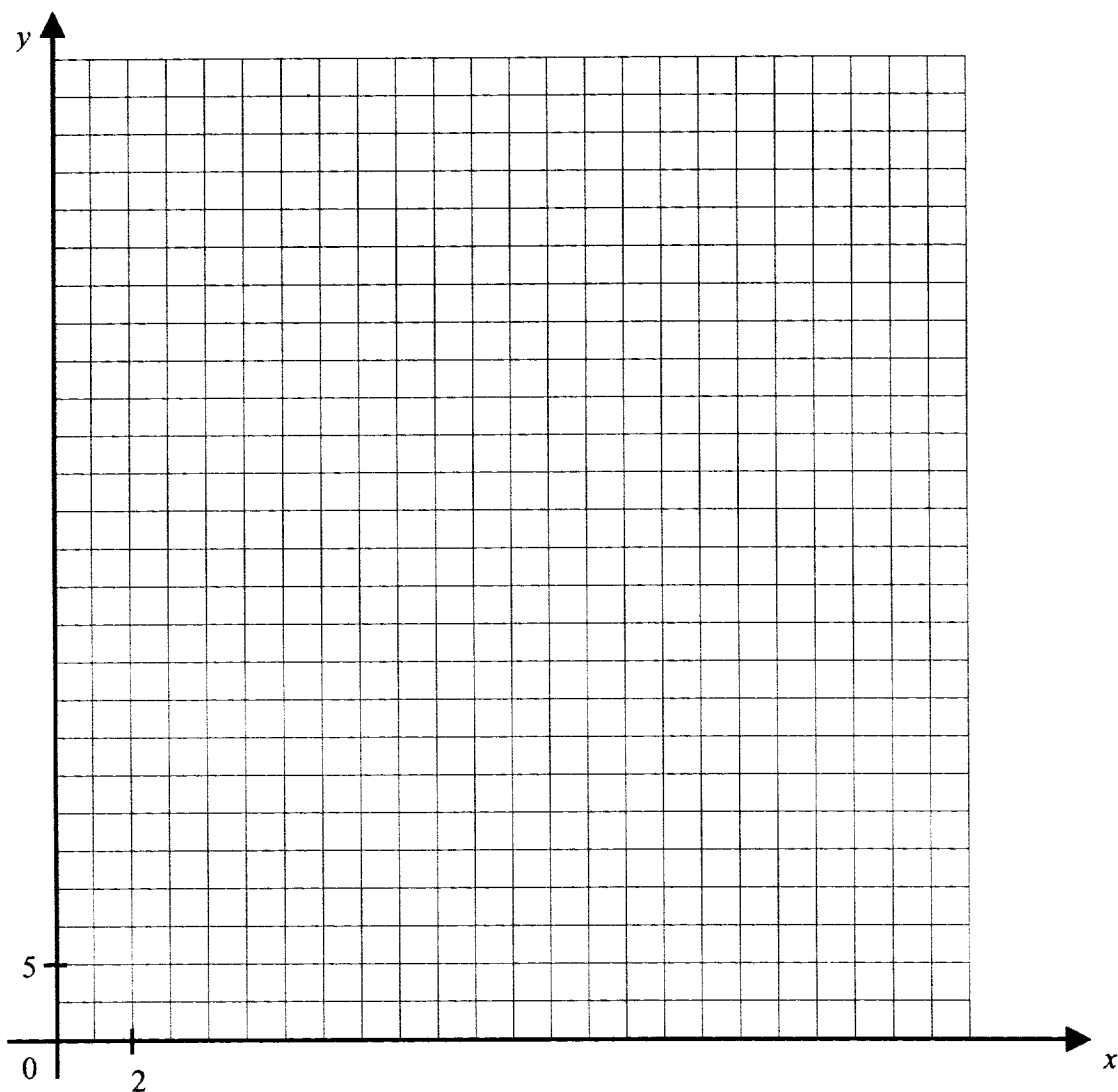
SESSION : 2003	code : 0306-MV ST 12	Page 6 / 8
Examen : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		Coef. : 2
Spécialité : MAINTENANCE AUTOMOBILE		Durée : 2h
Epreuve : E1 - SOUS EPREUVE E12 - U12 - MATHEMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES		

Annexe 2 : Exercice 2.

A RENDRE AVEC LA COPIE

Tableau de valeurs :

x	1	2	4	6	8	12	16	20
$f(x)$	62				9,5			

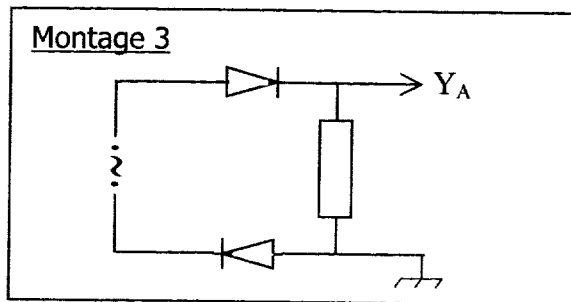
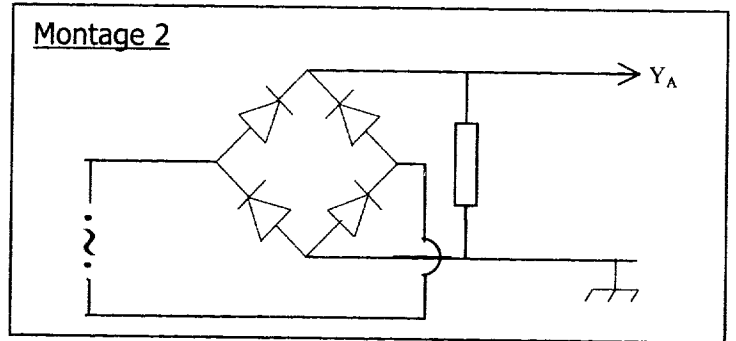
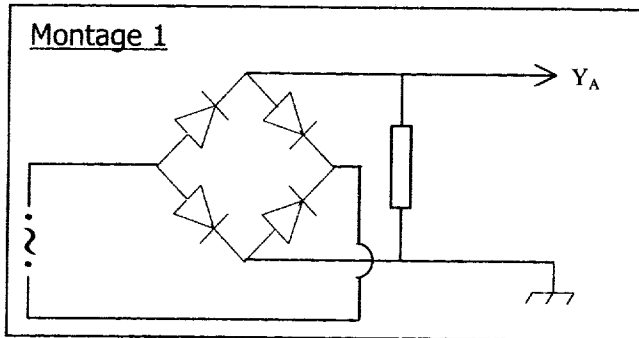


SESSION : 2003	code : 0306-MV ST 12	Page 7 / 8
Examen : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		Coef. : 2
Spécialité : MAINTENANCE AUTOMOBILE		Durée : 2h
Epreuve : E1 - SOUS EPREUVE E12 - U12 - MATHEMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES		

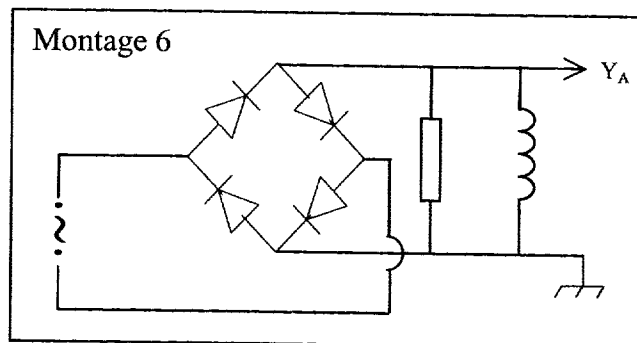
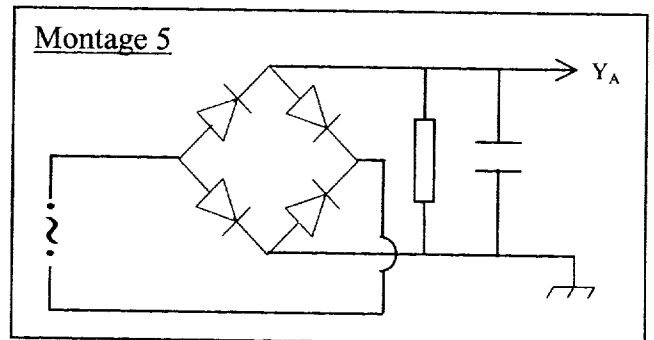
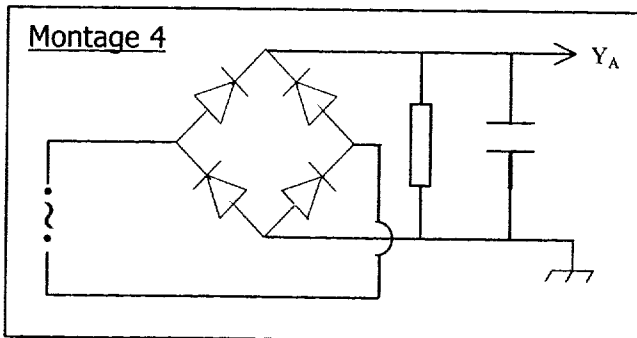
Annexe 3 : SCIENCES PHYSIQUES

NE PAS RENDRE AVEC LA COPIE

Oscillogramme n°2



Oscillogramme n°3



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

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 :

$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$ 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 : $u_n = u_1 \cdot q^{n-1}$

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

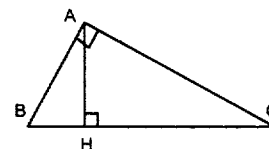
Variance

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

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

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 : $4\pi R^2$ 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 $\vec{v} \perp \vec{v}'$