Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

Production Graphique

Production Imprimée

Épreuve E1 – Épreuve Scientifique et Technique

Mathématiques - Sciences Physiques (E12)

DOSSIER SUJET

Durée de l'épreuve : 2 heures

Coefficient : 2

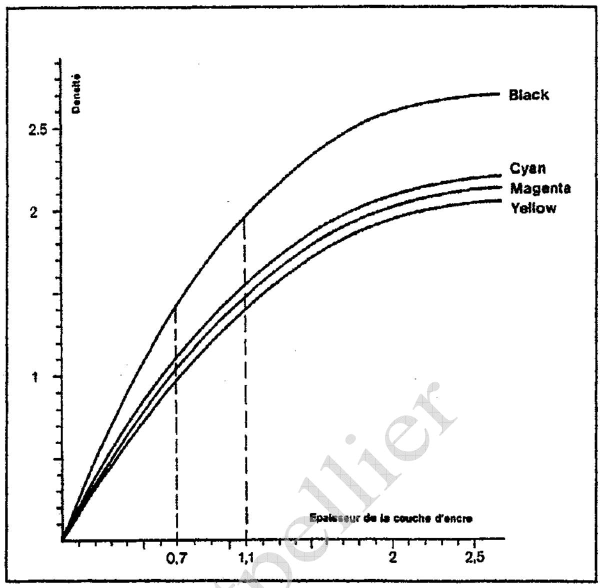
CRDP de l'académie de Montpellier

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
L'usage des instruments de calcul est autorisé. Tout échange de matériel est interdit.

<table>
<tr><td colspan="2">CODE ÉPREUVE :
0906-PI ST 12
0906-PG ST 12</td><td>EXAMEN :
BAC PRO</td><td colspan="3">SPÉCIALITÉ :
Production Graphique – Production imprimée</td></tr>
<tr><td>SESSION :
2009</td><td>SUJET</td><td colspan="3">ÉPREUVE :
Mathématiques – Sciences Physiques</td><td>Calculatrice autorisée :
oui</td></tr>
<tr><td colspan="2">Durée : 2 heures</td><td colspan="2">Coefficient : 2</td><td>N° sujet : 08PIPG02</td><td>Page : 1 / 8</td></tr>
</table>

MATHÉMATIQUES (15 points)

EXERCICE 1 : **(11 points)**



Ce document, extrait d'une documentation Heidelberg ©, indique la densité optique en fonction de l'épaisseur et de la couleur d'encre. L'objectif est d'étudier la relation mathématique entre densité et épaisseur, exprimée en µm, de la couche d'encre dans le cas d'une encre noire (Black).

PARTIE A :

1. *Lecture graphique*

La courbe « black » ci-contre est reproduite sur le repère de **l'annexe 1 page 5/8**.

Indiquer comment varie la densité en fonction de l'épaisseur de la couche d'encre.

2. *Modélisation*

On considère la fonction f définie sur l'intervalle [0 ; 2,5] par $f(x) = -0{,}67\,x^2 + 2{,}54\,x$.

On souhaite déterminer sur quel intervalle la représentation graphique de cette fonction peut être utilisée comme modèle mathématique de la courbe « black ».

a) Déterminer $f'(x)$ où f' désigne la dérivée de la fonction f.

b) Résoudre l'équation $f'(x) = 0$. La solution x_0 sera arrondie à 0,01.

c) ➢ Compléter le tableau de variation de la fonction f donné en **annexe 1**.

➢ La courbe représentative de la fonction f aura-telle la même allure que celle de la courbe « black » ? Justifier la réponse.

d) Compléter le tableau de valeurs de la fonction f (tableau donné en **annexe 1**).

Les résultats seront arrondis au centième.

e) Tracer en bleu, sur le repère de l'**annexe 1**, la représentation graphique de la fonction f sur l'intervalle [0 ; 2,5].

CRDP de l'académie de Montpellier

3. *Exploitation*

Un modèle mathématique sera considéré comme adapté si les valeurs données par ce modèle et celles de la courbe « black » diffèrent de moins de 0,05 unité de densité.

a) Le modèle mathématique choisi est-il adapté pour des épaisseurs de couche d'encre appartenant à l'intervalle [0 ; 2,5] ? Justifier la réponse.

b) Généralement, l'épaisseur de la couche d'encre imprimée en offset est comprise entre 0,7 µm et 1,1 µm. Le modèle mathématique étudié question **2.** est-il adapté pour des épaisseurs de couche d'encre appartenant à l'intervalle [0,7 ; 1,1] ? Justifier la réponse.

PARTIE B :

Lors d'une impression, la densité moyenne d'une encre noire mesurée avec un densitomètre est 1,7.

1. À l'aide de la courbe « black » tracée sur **l'annexe 1**, indiquer l'épaisseur d'encre correspondante. *Laisser les traits de construction apparents sur le graphique.*

2. On souhaite calculer cette épaisseur d'encre à l'aide du modèle.

a) Montrer que la détermination de cette épaisseur conduit à l'équation suivante :

$$-0{,}67\,x^2 + 2{,}54\,x - 1{,}7 = 0.$$

b) Résoudre cette équation. Les solutions de cette équation seront arrondies à 0,01.

c) En déduire l'épaisseur d'encre correspondant à une densité de 1,7.

<u>EXERCICE 2</u> : (4 points)

Au cours d'une impression, on contrôle la densité de noir de 500 feuilles successives. Les résultats sont regroupés dans le tableau suivant :

Densité de noir	[1,60 ; 1,66[	[1,66 ; 1,72[	[1,72 ; 1,78[	[1,78 ; 1,84[	[1,84 ; 1,90[
Nombre de feuilles	27	100	200	110	63

1. Dans cette question, les valeurs de chaque classe seront rapportées au centre de la classe. Calculer la moyenne $\bar{x}$ et l'écart type σ de cette série statistique. Les résultats seront arrondis au centième.

2. La qualité d'encrage est satisfaisante lorsque la densité de noir appartient à l'intervalle $[\bar{x} - 2\sigma\,;\,\bar{x} + 2\sigma]$. On admet que cet intervalle est [1,64 ; 1,88].

a) Faire apparaître cet intervalle sur l'axe des densités de noir dans le schéma de **l'annexe 2 page 6/8**.

b) À l'aide du graphique, déterminer le nombre de feuilles dont la qualité d'encrage est satisfaisante.

c) En déduire le pourcentage de feuilles dont la qualité d'encrage est satisfaisante. Arrondir le résultat à 1%.

CRDP de l'académie de Montpellier

SCIENCES PHYSIQUES (5 points)

EXERCICE 1 : (3 points)

Pour effectuer un contrôle visuel d'impression, on utilise un compte-fils, c'est-à-dire une lentille mince convergente de distance focale $\overline{OF'} = 3$ cm.

1. À l'aide du compte-fils, un observateur regarde un objet AB de hauteur 0,5 cm.

a) Construire sur le schéma de **l'annexe 3 page 7/8** l'image A'B' de l'objet AB vue à travers le compte-fils.

b) Préciser la nature (réelle ou virtuelle) de cette image.

2. On désire déterminer les caractéristiques de l'image par le calcul.

a) On donne $\overline{OA} = -2$ cm. Calculer $\overline{OA'}$, la position de l'image par rapport à la lentille.

b) Calculer le grandissement γ.

c) Calculer la taille de l'image $\overline{A'B'}$.

d) Justifier l'intérêt d'utiliser un compte-fils.

Rappels : Formule de conjugaison : $\dfrac{1}{\overline{OA'}} - \dfrac{1}{\overline{OA}} = \dfrac{1}{\overline{OF'}}$

Formule du grandissement : $\gamma = \dfrac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \dfrac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$.

EXERCICE 2 : (2 points)

1. Au cours d'une impression offset, on utilise une solution de mouillage dont le pH est de 4,9.

a) Cette solution est-elle acide ou basique ? Justifier la réponse.

b) Sachant que $[H_3O^+] = 10^{-pH}$, calculer, à 10^{-7} mol.L^{-1} près, la concentration en ion H_3O^+ de cette solution.

2. La solution de mouillage contient parfois de l'alcool isopropylique de formule semi-développée :

$$\begin{array}{c} CH_3 - CH - CH_3 \\ | \\ OH \end{array}$$

a) Écrire la formule brute de l'alcool isopropylique.

L'alcool isopropylique appartient à la famille des alcools.

b) Recopier la formule semi-développée et entourer le groupe fonctionnel alcool.

c) L'alcool isopropylique peut être obtenu par hydratation d'un alcène (addition d'eau). Nommer cet alcène.

CRDP de l'académie de Montpellier

ANNEXE 1 – Mathématiques – (à remettre avec la copie)

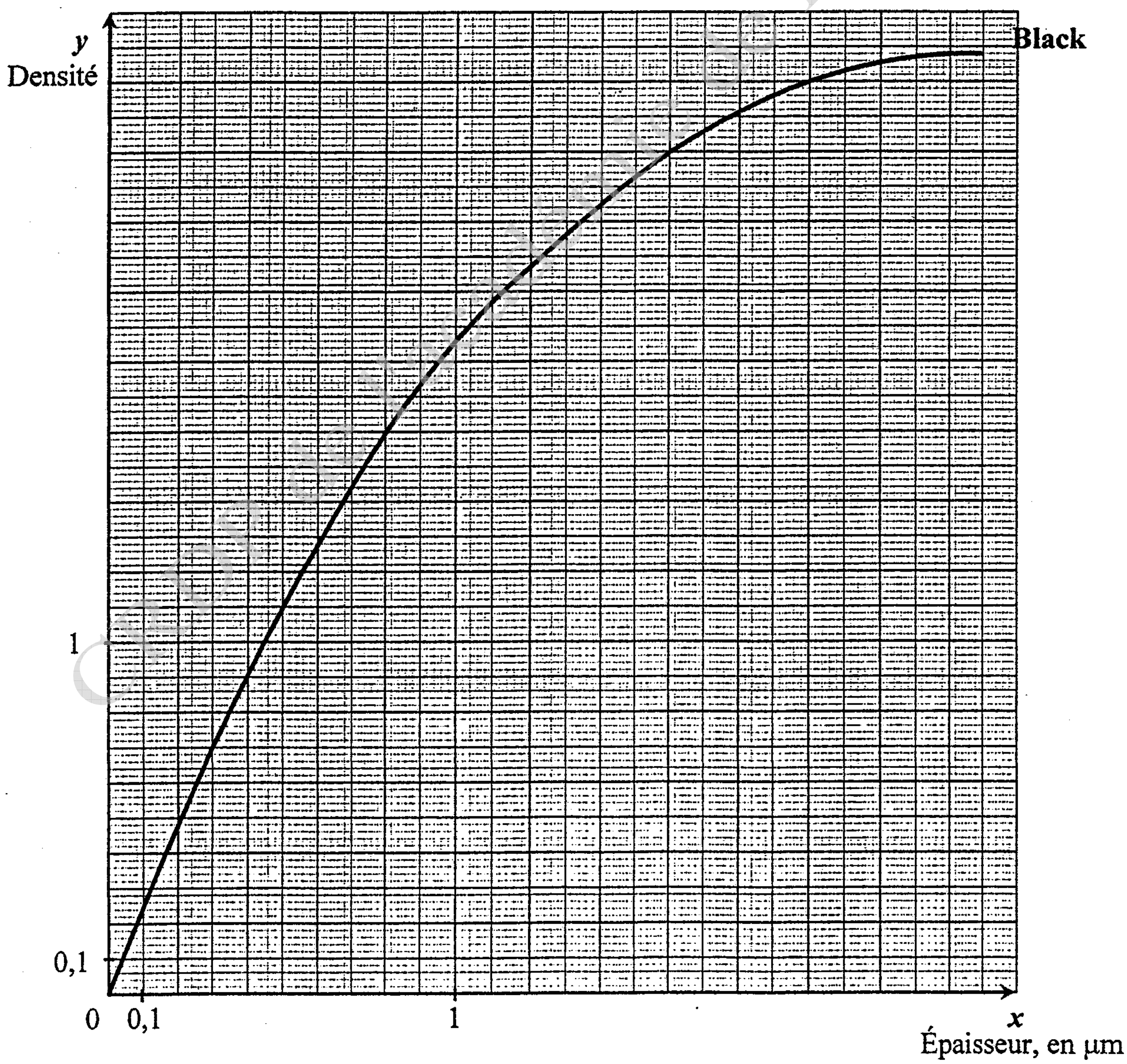
EXERCICE 1 : Partie A, question 2. c) : tableau de variation de la fonction f.

x	0	……	2,5
Signe de $f'(x)$		0	
Variation de f			

EXERCICE 1 : Partie A, question 2. d) : tableau de valeurs de la fonction f.

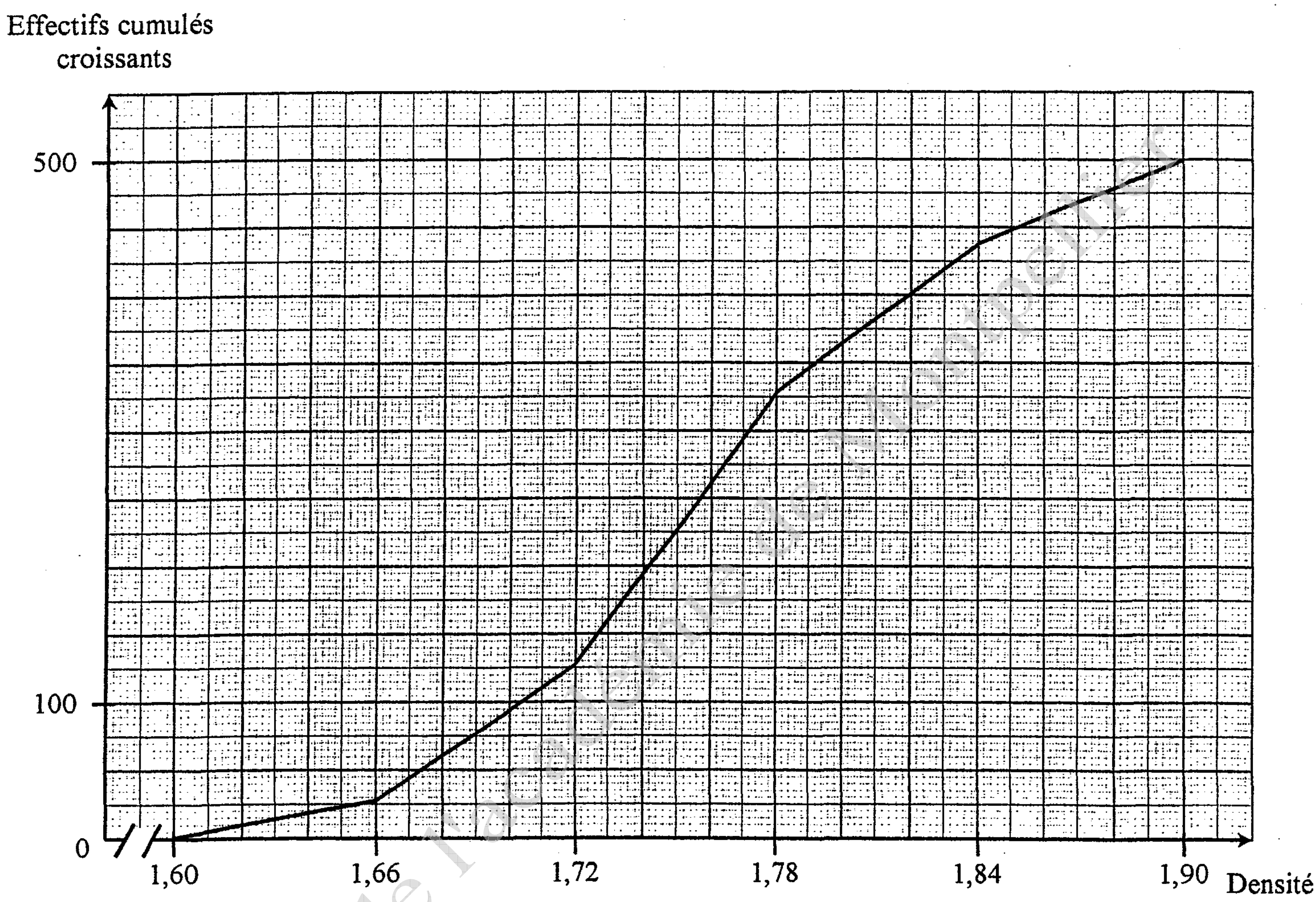
x	0	0,2	0,5	0,8	1,0	1,3	1,6	1,9	2,2	2,5
$f(x)$	0		1,10	1,60		2,17	2,35		2,35	

EXERCICE 1 : Partie A, questions 1. et 2. e) : représentation graphique de f.



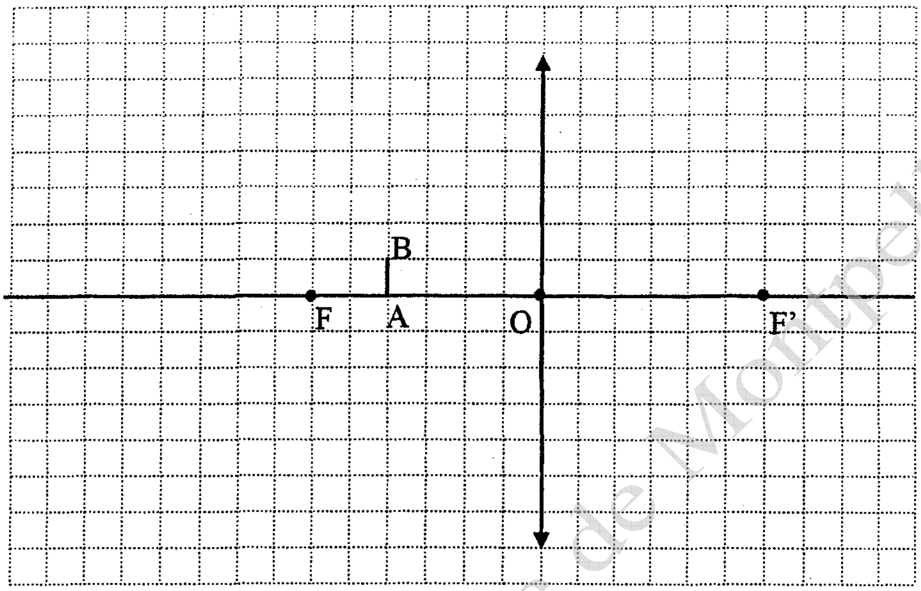
CRDP de l'académie de Montpellier

EXERCICE 2 : Question 2. : *Polygone des effectifs cumulés croissants*



CRDP de l'académie de Montpellier

ANNEXE 3 – Sciences physiques – **(à remettre avec la copie)**



CRDP de l'académie de Montpellier

FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES DU BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
Secteur industriel : Chimie-Énergétique
(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	$3x^2$
$\dfrac{1}{x}$	$-\dfrac{1}{x^2}$
$\ln x$	$\dfrac{1}{x}$
e^x	e^x
e^{ax+b}	ae^{ax+b}
$\sin x$	$\cos x$
$\cos x$	$-\sin x$
$u(x)+v(x)$	$u'(x)+v'(x)$
$a\,u(x)$	$a\,u'(x)$
$u(x)v(x)$	$u'(x)v(x)+u(x)v'(x)$
$\dfrac{1}{u(x)}$	$-\dfrac{u'(x)}{[u(x)]^2}$
$\dfrac{u(x)}{v(x)}$	$\dfrac{u'(x)v(x)-u(x)v'(x)}{[v(x)]^2}$

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

$\Delta = b^2-4ac$

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

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

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

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

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

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

Statistiques

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

Moyenne $\overline{x}=\dfrac{\sum_{i=1}^{p} n_i x_i}{N}$

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

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

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 :

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

Suites géométriques

Terme de rang 1 : u_1 et raison q

Terme de rang n : $u_n=u_1q^{n-1}$

Somme des k premiers termes :

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

Logarithme népérien : ln

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

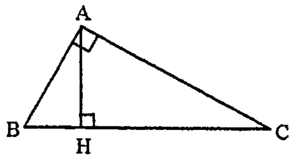
$\ln(a/b)=\ln a-\ln b$

Equations différentielles

$y'-ay=0 \qquad y=ke^{ax}$

Relations métriques dans le triangle rectangle

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



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

Aires dans le plan

Triangle : $\dfrac{1}{2}bc\sin\widehat{A}$ $\qquad$ Trapèze : $\dfrac{1}{2}(B+b)h$

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 : $\dfrac{4}{3}\pi R^3$

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

Calcul intégral

* Relation de Chasles :

$\int_a^c f(t)\,dt=\int_a^b f(t)\,dt+\int_b^c f(t)\,dt$

* $\int_a^b (f+g)(t)\,dt=\int_a^b f(t)\,dt+\int_a^b g(t)\,dt$

* $\int_a^b kf(t)\,dt=k\int_a^b f(t)\,dt$

CRDP de l'académie de Montpellier