

DANS CE CADRE

E RIEN ECRIRE

Académie :	Session :	Modèle E.N.
Examen :	Série :	
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :	
Epreuve/sous épreuve :		
NOM		
(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)		
Prénoms :	n° du candidat	<input type="text"/>
Né(e) le :		
(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)		

**SUJET : SECTEUR SECONDAIRE**  
**ECRITS DE Juin 2004**

**MATHÉMATIQUES (1 heure) : traiter les exercices n° 1 et n° 2**

**CAP**

Agent de maintenance de matériels de bureautique  
 Métaux précieux : joaillerie

Rentrayeur option B : tapisserie  
 Ressortier  
 Tourneur repousseur sur métaux

Rentrayeur option A : tapis

**MATHEMATIQUES ET SCIENCES (2 heures) : traiter tout le sujet.**

**CAP**

Art de la broderie  
 Art de la reliure  
 Art du bijou et joyau  
 Art et technique du verre : option décorateur sur verre  
 Art et technique du verre : option verrier au chalumeau  
 Cartonnier, option A : préparation  
 Cartonnier, option B : finition  
 Chaussure  
 Composites, plastiques chaudronnés  
 Conduite d'engins de travaux publics  
 Conduite de machines automatisées de reliure, brochure industrielle  
 Conduite de machines automatisées de transformation  
 Construction d'ensembles chaudronnés  
 Construction en thermique industrielle  
 Cordonnier bottier  
 Cordonnier réparateur  
 Couture flou

Entretien des articles textiles en entreprises artisanales  
 Entretien des articles textiles en entreprises industrielles  
 Exploitation d'installations industrielles  
 Fourrure  
 Horlogerie  
 Maintenance sur systèmes d'aéronef  
 Maroquinerie  
 Mécanicien d'entretien d'avions option 1 : moteurs à pistons  
 Mécanicien d'entretien d'avions option 2 : turbo machines  
 Mécanicien cellules d'aéronefs  
 Métiers de la gravure option A : gravure d'ornement  
 Métiers de la gravure option B : gravure d'impression  
 Métiers de la gravure option C : gravure en modelé  
 Métiers de la gravure option D : marquage poinçonnage  
 Mise en forme des matériaux  
 micromécanique  
 Mode et chapellerie

Mouleur Noyauteur  
 Navigation fluviale  
 Ortho-prothésiste  
 Peinture en carrosserie  
 Plasturgie  
 Podo-orthésiste  
 Prêt à porter  
 Prothésiste dentaire  
 Sellerie générale  
 Sellier harnacheur  
 Serrurerie métallerie  
 Tailleur dame  
 Tailleur homme  
 Tapisserie d'ameublement: couture décor  
 Tapisserie d'ameublement: garniture décor  
 Tournage en céramique  
 Vêtement de peau

- La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
- La calculatrice est autorisée. 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.

Mathématiques	10
Sciences	10
<b>TOTAL sur</b>	<b>20</b>

<b>CAP</b>	Épreuve : <b>MATHÉMATIQUES</b>	Durée : <b>1 heure</b>
	Épreuve : <b>MATHÉMATIQUES ET SCIENCES</b>	Durée : <b>2 heures</b>
Secteur 1 bis	Session Juin 2004	Page 1 / 13

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

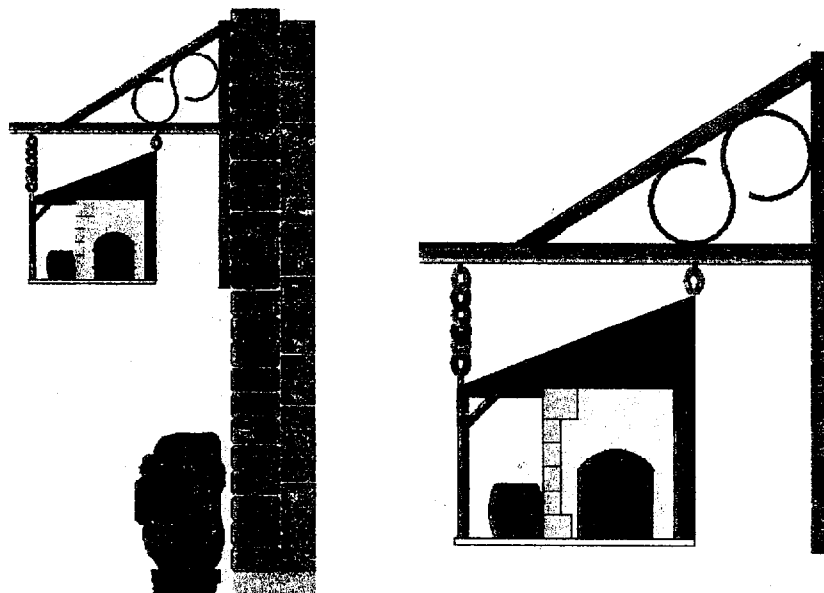
MATHÉMATIQUES

**Exercice 1 :** Fabrication d'une enseigne.

**CAP : 7,5 points**

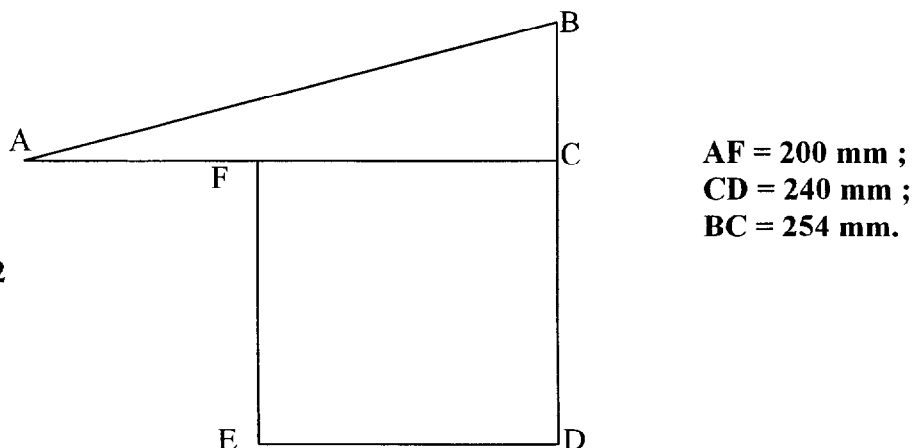
L'unité de longueur est le millimètre.

FIGURE 1



Un vigneron demande à un artisan forgeron de lui fabriquer une enseigne métallique représentée figure 1. Pour cela, il lui fournit le croquis figure 2. Le triangle ABC, rectangle en C, représente le toit du bâtiment. Le carré FCDE représente le corps du bâtiment.

FIGURE 2





**NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE**

5) Calculer l'aire du carré FCDE.

6) On appelle  $\mathcal{A}$  l'aire de l'enseigne.  $\mathcal{A}$  est la somme de l'aire du triangle ABC et de l'aire du carré FCDE.

Vérifier que  $\mathcal{A} = 113\,480 \text{ mm}^2$ .

### **Deuxième partie**

Le forgeron possède plusieurs plaques d'acier.

Dans son stock, il choisit deux plaques métalliques dans lesquelles il pense pouvoir découper la partie carrée et la partie triangulaire de l'enseigne :

- La plaque n°1 est constituée du trapèze ROPQ (figure 3),
- La plaque n°2 est constituée par la figure IMNKL (figure 4). JMN est un quart de disque de centre J et de rayon r.

Le forgeron veut découper la partie carrée et la partie triangulaire de l'enseigne dans une seule plaque.

Une des deux plaques choisies ne permet pas la découpe.

1) Pour l'aider à déterminer la plaque qui ne convient pas, remplir la fiche suivante en détaillant le calcul de  $\mathcal{A}_1$  et de  $\mathcal{A}_2$ .

CAP SECTEUR 1bis	SUJET	Durée : 2 heures	SESSION JUIN 2004
EPREUVE : MATHÉMATIQUES-SCIENCES			Page : 4 / 13

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

Plaque n°1	Plaque n°2
<p>RO = 200 mm PO = 370 mm QP = 400 mm</p> <p><b>FIGURE 3</b></p>	<p>IL = 380 mm LK = 440 mm r = 120 mm</p> <p><b>FIGURE 4</b></p>
<p>On note <math>\mathcal{A}1</math> l'aire du trapèze ROPQ.</p> $\mathcal{A}1 = \frac{(RO + QP) \times PO}{2}$ <p>Calculer <math>\mathcal{A}1</math> :</p>	<p><b>INFORMATIONS :</b> Le quart de disque de centre J et de rayon r a une aire de 11 310 mm<sup>2</sup>. Le rectangle IJKL a une aire de 167 200 mm<sup>2</sup></p> <p>On note <math>\mathcal{A}2</math> l'aire de la figure IMNKL.</p> <p>Calculer <math>\mathcal{A}2</math> :</p>

On rappelle que  $\mathcal{A}$  est l'aire de l'enseigne.

2) a) Comparer  $\mathcal{A}$  et  $\mathcal{A}1$ .

b) Comparer  $\mathcal{A}$  et  $\mathcal{A}2$ .

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

- c) Justifier par une phrase l'affirmation suivante :  
la plaque n°1 ne permet pas la découpe de l'enseigne.

**Exercice 2 :**

**CAP : 2,5 points**

Le forgeron choisit de fabriquer des enseignes à partir de plaques d'épaisseur 5 mm.

Le plan  $\mathcal{P}$  est muni d'un repère orthogonal.  $((x'Ox) ; (y'Oy))$ .

Sur l'axe des abscisses 1 cm représente  $0,05 \text{ m}^2$ .

Sur l'axe des ordonnées 1 cm représente 2 kg.

Le graphique figure 5 représente les variations de la masse d'une plaque, en kilogrammes, en fonction de son aire, en mètres carré. L'aire est toujours inférieure ou égale à  $0,4 \text{ m}^2$ .

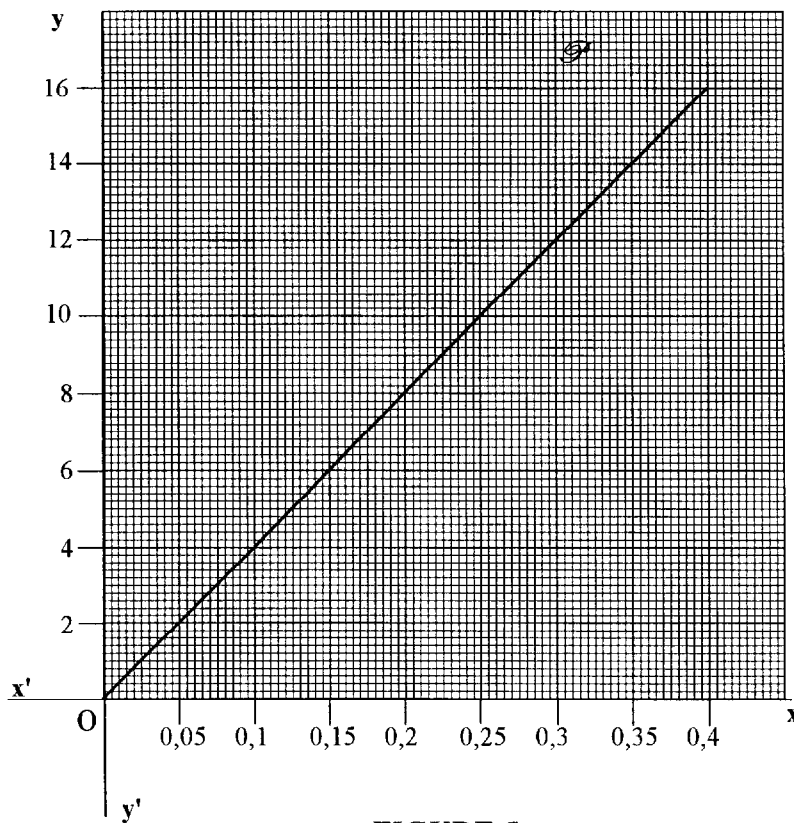


FIGURE 5

CAP SECTEUR 1 bis	SUJET	Durée : 2 heures	SESSION JUIN 2004
EPREUVE : MATHÉMATIQUES-SCIENCES			Page : 6 / 13

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE**

- 1) a) Dans l'exercice 1 rechercher et écrire l'aire  $\mathcal{A}$  de l'enseigne.  
  
b) Convertir  $\mathcal{A}$  en mètre carré. Arrondir le résultat à 0,01 m<sup>2</sup>.
  
- 2) Des contraintes liées à la sécurité imposent que la masse maximale de l'enseigne demandée par le vigneron soit de 10 kg.  
Proposer par lecture graphique la valeur de l'aire maximale d'une enseigne répondant à ces contraintes de sécurité. Laisser les traits de construction apparents.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

SCIENCES PHYSIQUES

**Exercice 3 :**

**CAP : 3,5 points**

**Partie A**

Le pH d'une solution incolore de déboucheur de canalisation est déterminé expérimentalement à l'aide d'une bande de papier pH (voir figure ci-contre). A chacune des douze couleurs figurant sur la bande est associé un nombre correspondant à une valeur de pH.

**Protocole opératoire**

La bande de papier pH est plongée pendant environ 3 secondes dans la solution à tester de façon à ce que toutes les zones colorées soient immergées.

La zone test prend l'une des couleurs figurant sur la bande de papier pH.

La valeur approximative du pH de la solution est obtenue en comparant la couleur de la zone test aux couleurs de la bande de papier pH.

Le pH de la solution testée est le nombre associé à la couleur obtenue.

**Observation**

La zone test devient violette.

- 1) Proposer une valeur pour le pH de la solution de déboucheur.
- 2) Préciser la nature de la solution de déboucheur (acide, basique ou neutre). Justifier la réponse.
- 3) Cette solution de déboucheur est ensuite diluée avec de l'eau distillée. Entourer la réponse exacte :

**le pH augmente**

**le pH diminue**

**le pH n'évolue pas**

Violet foncé	12
Violet	11
Violet clair	10
Mauve	9
Vert foncé	8
Vert	7
Zone test	
Vert clair	6
Jaune vert	5
Jaune orangé	4
Orange clair	3
Orange	2
Rouge	1



## NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

- 4) L'hydroxyde de sodium (ou soude) est le constituant principal des déboucheurs de canalisation vendus dans le commerce.

La formule de l'hydroxyde de sodium est NaOH.

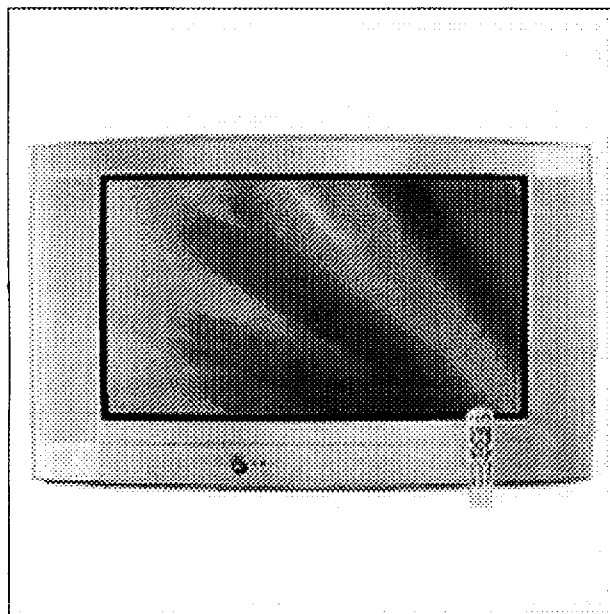
Nommer les différents éléments qui constituent l'hydroxyde de sodium (*voir le tableau « Informations » figurant ci-dessous*).

### INFORMATIONS

H hydrogène 1 g/mol	C carbone 12 g/mol	N azote 14 g/mol
O oxygène 16 g/mol	Na sodium 23 g/mol	S soufre 32 g/mol

### Exercice 4 :

CAP : 2,5 points



#### Extrait de la fiche technique

- Masse :  
sans emballage : 32 kg  
avec emballage : 42 kg
- Dimensions en centimètres :  
*longueur x hauteur x profondeur*  
80,8 x 50,1 x 51,8

- 1) Calculer la valeur P du poids du téléviseur sans emballage.  
On donne  $P = Mg$  et  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

2) Le téléviseur posé sur une table est en équilibre sous l'effet de deux forces :

- son poids  $\vec{P}$  ;
- la réaction de la table  $\vec{R}$  .

Compléter le tableau suivant :

Force	Droite d'action	Sens	Valeur (N)
$\vec{P}$			320
$\vec{R}$		↑	

**Exercice 5 :**

**CAP : 4 points**

La plaque signalétique d'un radiateur électrique comporte les indications suivantes :

CE	<b>Type HD4650</b> <b>230 V ~ 50 Hz</b> <b>2 000 W</b> <b>Made in France</b>
----	---

1) Compléter le tableau ci-dessous :

	Non de la grandeur électrique	Non de l'unité	Symbole de l'unité
<b>230 V</b>			
<b>2 000 W</b>			

2) Entourer sur la plaque signalétique, uniquement le symbole permettant de savoir que le radiateur fonctionne en courant alternatif.

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE**

- 3) Sachant que la puissance absorbée par le radiateur est égale à 2 040 watts, calculer, arrondie au dixième d'ampère, l'intensité  $I$  du courant qui traverse le radiateur.
- 4) Le radiateur fonctionne pendant 12 minutes.
- a) Exprimer cette durée en secondes.
- b) Calculer, en joules, l'énergie  $E$  consommée pendant cette durée  $t$ .  
(On donne  $E = P \times T$ )

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

## Formulaire de mathématiques

### CAP autonomes du secteur industriel

( sauf CAP maintenance sur systèmes aéronautiques voir formulaire page 13 / 13 )

#### Identités remarquables

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2;$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2;$$

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2.$$

#### Puissances d'un nombre

$$10^0 = 1 ; 10^1 = 10 ; 10^2 = 100 ; 10^3 = 1000.$$

$$a^2 = a \times a ; a^3 = a \times a \times a.$$

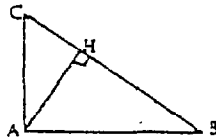
#### Proportionnalité

a et b sont proportionnels à c et d si  $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$ .

#### Relations métriques dans le triangle rectangle

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

$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$

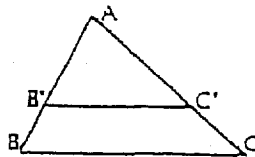


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

#### Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

Si  $(BC) \parallel (B'C')$ ,

$$\text{alors } \frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'}$$



#### Aires dans le plan

Triangle :  $\frac{1}{2}Bh$ .

Parallélogramme :  $Bh$ .

Trapèze :  $\frac{1}{2}(B+b)h$ .

Disque :  $\pi R^2$ .

Secteur circulaire angle  $\alpha$  en degré :  $\frac{\alpha}{360}\pi R^2$ .

#### Aires et volumes dans l'espace

Cylindre de révolution ou Prisme droit  
d'aire de base  $B$  et de hauteur  $h$  :

Volume :  $Bh$ .

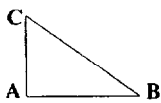
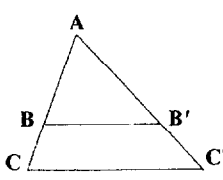
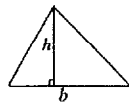
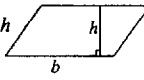
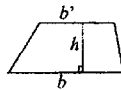
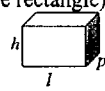
Sphère de rayon  $R$  :

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

Cône de révolution ou Pyramide  
d'aire de base  $B$  et de hauteur  $h$  :

Volume :  $\frac{1}{3}Bh$ .

**- Formulaire de mathématiques du CAP Maintenance sur systèmes d'aéronef**

<p><b><u>Puissances d'un nombre</u></b></p> <p><math>10^0 = 1</math> ; <math>10^1 = 10</math> ; <math>10^2 = 100</math> ; <math>10^3 = 1000</math>  <math>10^{-1} = 0,1</math> ; <math>10^{-2} = 0,01</math> ; <math>10^{-3} = 0,001</math>  <math>a^2 = a \times a</math> ; <math>a^3 = a \times a \times a</math></p> <p><b><u>Nombres en écriture fractionnaire</u></b></p> <p><math>\frac{c \frac{a}{b}}{h} = \frac{ca}{bh}</math> avec <math>b \neq 0</math>  <math>\frac{ca}{cb} = \frac{a}{b}</math> avec <math>b \neq 0</math> et <math>c \neq 0</math></p> <p><b><u>Proportionnalité</u></b></p> <p><math>a</math> et <math>b</math> sont proportionnels à <math>c</math> et <math>d</math>          (avec <math>c \neq 0</math> et <math>d \neq 0</math>)          équivaut à <math>\frac{a}{c} = \frac{b}{d}</math>          équivaut à <math>a d = b c</math></p> <p><b><u>Relations dans le triangle rectangle</u></b></p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"><math>AB^2 + AC^2 = BC^2</math></div>  </div> <p><math>\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}</math> ; <math>\cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}</math> ; <math>\tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}</math></p> <p><b><u>Propriété de Thalès relative au triangle</u></b></p> <p>si <math>(BB') \parallel (CC')</math>          alors  <math>\frac{AB}{AC} = \frac{AB'}{AC'} = \frac{BB'}{CC'}</math></p> 	<p><b><u>Périmètres</u></b></p> <p>Cercle de rayon <math>R</math> : <math>p = 2 \pi R</math>          Rectangle de longueur <math>L</math> et largeur <math>l</math> :  <math>p = 2(L + l)</math></p> <p><b><u>Aires</u></b></p> <p>Triangle <math>A = \frac{1}{2} b h</math> </p> <p>Rectangle <math>A = L l</math></p> <p>Parallélogramme <math>A = b h</math> </p> <p>Trapèze <math>A = \frac{1}{2} (b + b') h</math> </p> <p>Disque de rayon <math>R</math> <math>A = \pi R^2</math></p> <p><b><u>Volumes</u></b></p> <p>Cube de côté <math>a</math> : <math>V = a^3</math>          Pavé droit (ou parallélépipède rectangle)          de dimensions <math>l, p, h</math> :  <math>V = l p h</math> </p> <p>Cylindre de révolution où <math>A</math> est l'aire de la base et <math>h</math> la hauteur : <math>V = A h</math></p> <p><b><u>Statistiques</u></b></p> <p>Moyenne : <math>\bar{x}</math>  <math display="block">\bar{x} = \frac{n_1 x_1 + n_2 x_2 + \dots + n_p x_p}{n_1 + n_2 + \dots + n_p}</math></p> <p>Fréquence : <math>f</math>  <math>f_1 = \frac{n_1}{N}</math> ; <math>f_2 = \frac{n_2}{N}</math> ; ... ; <math>f_p = \frac{n_p}{N}</math></p> <p>Effectif total : <math>N</math></p> <p><b><u>Calculs d'intérêts simples</u></b></p> <p>Intérêt : <math>I</math>          Capital : <math>C</math>          Taux périodique : <math>t</math>          Nombre de périodes : <math>n</math>          Valeur acquise en fin de placement : <math>A</math>  <math>I = C t n</math>  <math>A = C + I</math></p>
--	---