



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

Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE	Session	2011
Spécialité : Secteur 1 : Productique et maintenance	Coefficient	2
Épreuve : Mathématiques - Sciences	Durée	2 h

Sont concernées les spécialités suivantes :

- Alliages moulés sur modèles
- Alliages moulés en moules permanents
- Armurerie
- Art du bijou et du joyau
- Arts de la broderie
- Arts de la dentelle : option fuseaux et option aiguille
- Arts de la reliure
- Arts du tapis et de la tapisserie de lisse
- Arts et techniques du verre :
 - option décorateur sur verre*
 - option tailleur graveur*
 - option verrier à la main*
 - option verrier au chalumeau*
- Chaussure
- Composites, plastiques chaudronnés
- Conduite d'engins : travaux publics et carrières
- Conduite routière « marchandises »
- Conduite de systèmes industriels :
 - option 1 : agro-alimentaire*
 - option 2 : fabrication-assemblage*
 - option 3 : production en industries textiles*
 - option 4 : traitement en industries textiles*
 - option 5 : production et transformation des métaux*
 - option 6 : papier-carton*
- Construction d'ensembles chaudronnés
- Construction des carrosseries
- Cordonnier bottier
- Cordonnerie et multiservice
- Couture flou
- Décolletage, opérateur régleur en décolletage
- Entretien des articles textiles en entreprises industrielles
- Fabrication industrielle des céramiques
- Ferronnier
- Fourrure
- Horlogerie
- Instruments coupants et de chirurgie
- Maintenance des véhicules automobiles :
 - *véhicules particuliers*
 - *véhicules industriels*
 - *motocycles*
- Maintenance des matériels :
 - *tracteurs et matériels agricoles*
 - *matériels de travaux publics et de manutention*
 - *matériels de parcs et jardins*
- Maintenance sur systèmes d'aéronefs
- Maroquinerie
- Mécanicien cellules d'aéronefs
- Mécanicien conducteur de scieries option B
- Mécanicien d'entretien d'avions
 - option 1 : moteurs à pistons*
- Mécanicien en maintenance de véhicules
 - option C : bateaux de plaisance et pêche*
- Métier de la fonderie
- Métier du pressing
- Métiers de la gravure :
 - option A : gravure d'ornement*
 - option B : gravure d'impression*
 - option C : gravure en modelé*
 - option D : marquage poinçonnage*
- Mise en forme des matériaux
- Mode et chapellerie
- Modelage mécanique
- Modèles et moules céramiques
- Mouleur noyauteur cuivre et bronze
- Navigation fluviale
- Ortho-prothésiste
- Outillages en moules métalliques
- Outillages en outils à découper et à emboutir
- Peinture en carrosserie
- Plasturgie
- Podo-orthésiste
- Prêt à porter
- Prothésiste dentaire
- Rentrayer :
 - option A : tapis*
 - option B : tapisserie*
- Réparation des carrosseries
- Réparation entretien des embarcations de plaisance
- Sellerie générale
- Sellier harnacheur
- Serrurier métallier
- Tailleur dame
- Tailleur homme
- Tapissier-e d'ameublement en décor
- Tapissier-e d'ameublement en siège
- Tournage en céramique
- Transport par câbles et remontées mécaniques
- Vannerie
- Vêtement de peau

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

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

Ce sujet comporte **11 pages** numérotées de **1/11 à 11/11**. Le formulaire est en dernière page.
 La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
 Les candidats répondent directement sur le sujet.
 L'usage de la calculatrice est autorisé.

Cette année, pour ses vacances, la famille Narvey a décidé de louer un camping car.

MATHEMATIQUES (10 points)

Exercice 1 (3,5 points)

L'entreprise de location propose les forfaits suivants :

- tarif A : 100 € la journée de location, avec un kilométrage maximum de 150 km par jour.
- tarif B : 140 € la journée de location, avec kilométrage illimité.

1.1. Calculer, en euro, le coût de la location du camping car suivant le tarif A pour une semaine de location.

.....

1.2. Calculer le nombre de kilomètres compris dans le forfait du tarif A pour une semaine de location.

.....

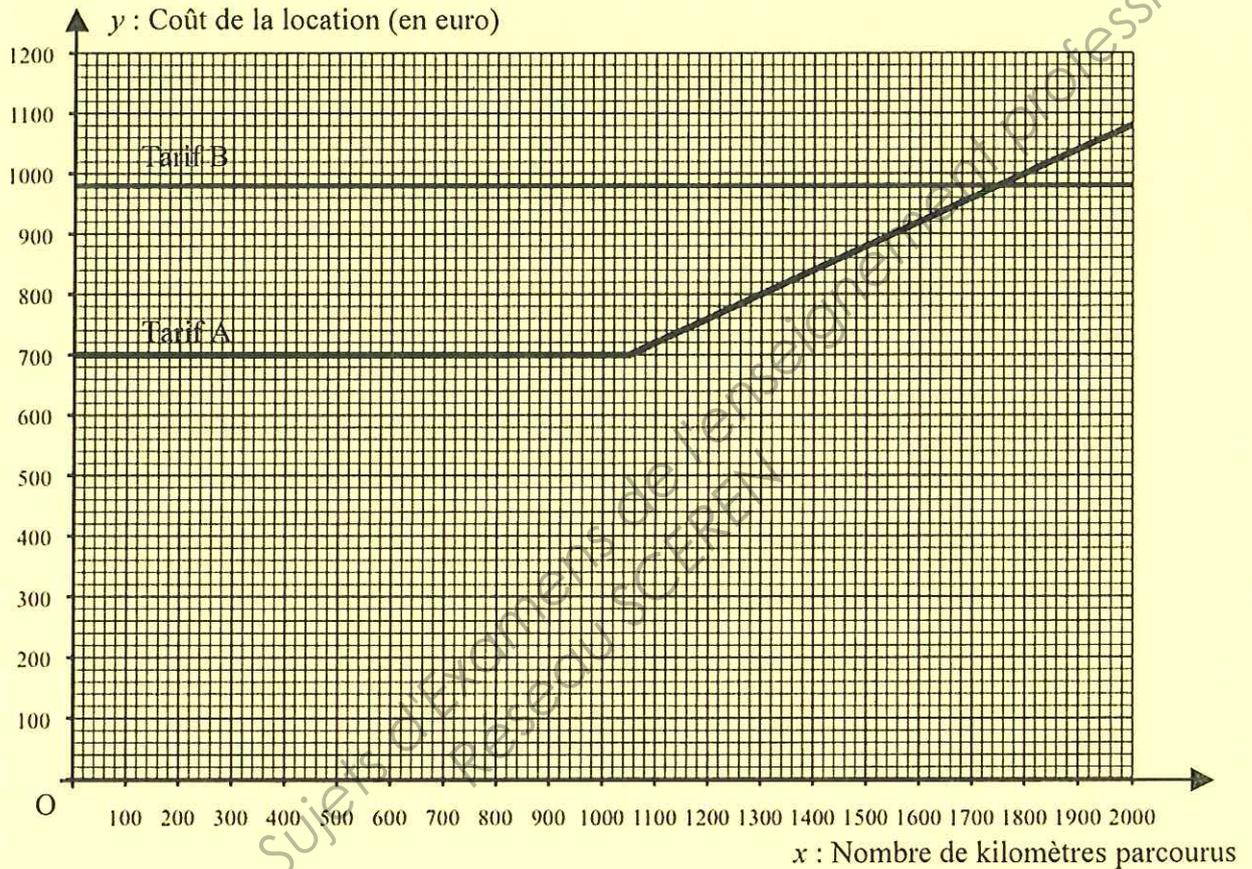
1.3. En cas de dépassement du kilométrage, l'entreprise de location facture 0,40 € chaque kilomètre supplémentaire. Calculer, en euro, le coût total de la location suivant le tarif A dans le cas d'un dépassement du forfait de 500 km pour une semaine de location.

.....

CAP Secteur 1 : Productique et Maintenance	Code : 0611MA1	Session 2011	SUJET
EPREUVE : Mathématiques - Sciences	Durée : 2 h	Coefficient : 2	Page 1/11

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.4. L'évolution du coût de la location y en fonction du nombre x de kilomètres parcourus pour une durée d'une semaine est représentée par les graphiques ci-dessous :



1.4.1. À l'aide de la représentation graphique précédente du tarif A, compléter le tableau de valeurs ci-dessous (laisser apparents les traits de construction utiles à la lecture) :

x	500	1 300	.....
y	.....	.....	1 000

1.4.2. Donner le nombre de kilomètres pour lequel le tarif B devient plus avantageux que le tarif A (laisser apparents les traits de construction utiles à la lecture).

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 2 (3,5 points)

Madame Narvey se demande si elle arrivera à rentrer son parasol dans le coffre latéral du camping car. Voici les dimensions du coffre telles qu'elles sont présentées dans la documentation du camping car.

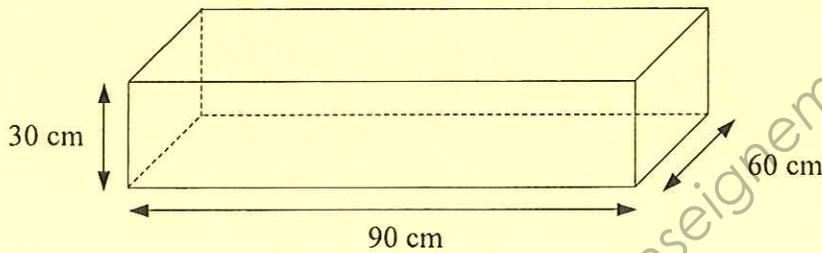


Figure 1

Le parasol de Madame Narvey mesure 105 cm en étant plié. Ne pouvant pas le rentrer dans la largeur du coffre, elle souhaite savoir si elle va pouvoir le rentrer en suivant une diagonale du coffre comme le montre la figure 2, qui représente le coffre vu de dessus :

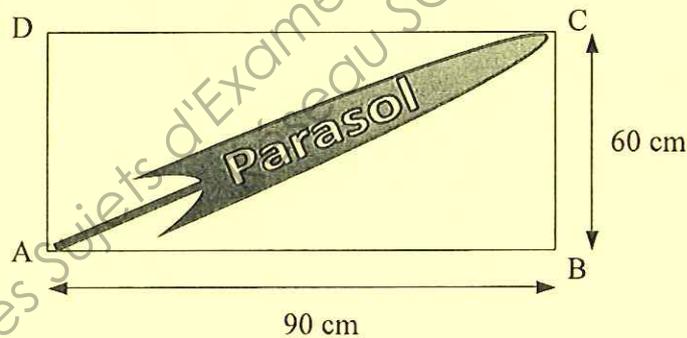


Figure 2

2.1. Dans le triangle ABC, rectangle en B, à l'aide de la propriété de Pythagore, calculer en cm, la longueur AC. Arrondir le résultat à l'unité.

.....

.....

.....

2.2. Déduire du résultat précédent si Madame Narvey peut rentrer son parasol dans le coffre. Justifier la réponse.

.....

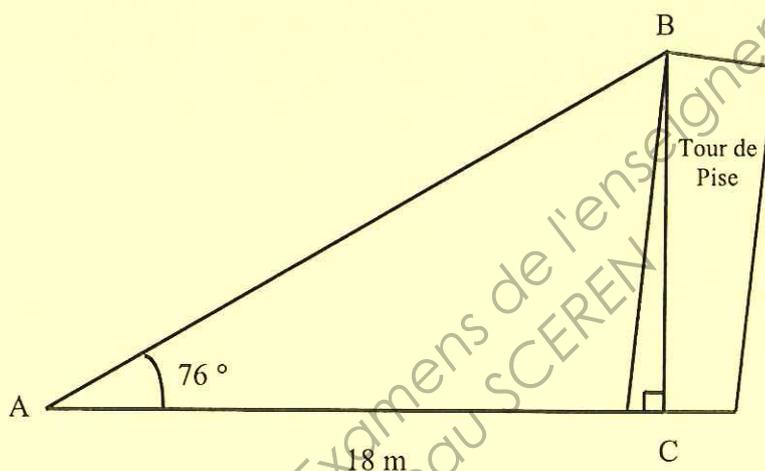
.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.3. L'appareil photo de Mme Narvey dispose d'un angle de prise de vue maximum de 76° . Tous les objets qui seront en dehors de ce champ n'apparaîtront donc pas sur la photographie.

Lors d'une escale à Pise, Mme Narvey souhaite photographier la célèbre Tour de Pise.

L'appareil photo est disposé au point A à 18 m du point C.



2.3.1. En utilisant dans le triangle ABC, rectangle en C, la relation trigonométrique :

$$\tan \hat{A} = \frac{\text{longueur du côté opposé}}{\text{longueur du côté adjacent}}$$

Calculer, en m, la longueur du coté BC. Arrondir le résultat au dixième.

.....
.....
.....

2.3.2. Sachant que la tour de Pise mesure 54,5 m de hauteur, Mme Narvey pourra-t-elle photographier intégralement la tour de l'endroit où elle se trouve ? Justifier la réponse.

.....
.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 3 (3 points)

Dans une revue, madame Narvey trouve un article consacré aux vacances. Dans cet article figure un sondage réalisé sur un échantillon de 972 français. La question posée lors de ce sondage est : « Quel est votre mode d'hébergement pour vos vacances de l'été 2011 ? ». Après dépouillement, voici le résultat du sondage :

- la location : 324 réponses
- le camping : 240 réponses
- l'hébergement chez des amis, la famille : 187 réponses
- l'hôtel : 138 réponses
- les gîtes : 83 réponses

3.1. Calculer le pourcentage de personnes ayant répondu « le camping » par rapport à l'ensemble des personnes ayant participé au sondage. Détailler les calculs et arrondir le résultat à l'unité.

.....
.....

3.2. En utilisant les résultats du sondage, compléter le tableau suivant :

Mode d'hébergement	Effectif	Fréquence en % (arrondi à l'unité)
Location	.....	33
.....	240	25
Hébergement chez des amis, la famille	187	.....
Hôtel	.....	14
.....	83	9
Total	972	100

3.3. Dans la revue on peut lire la phrase suivante : « Une fois encore, c'est vers la location que les Français devraient majoritairement se tourner cette année pour assurer leur logement pendant leurs vacances. »

Cette affirmation est-elle correcte ? Justifier la réponse.

.....
.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

Exercice 4 (4,5 points)

4.1. Le circuit d'éclairage du camping car peut être schématisé de la manière suivante. Les lampes L_1 , L_2 et L_3 sont identiques.

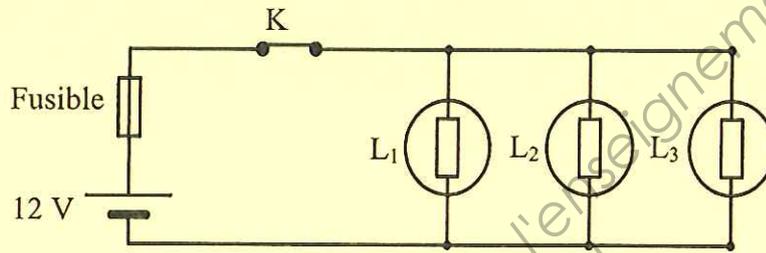


Figure 1

Pour chaque question, cocher la bonne réponse :

4.1.1. Les ampoules L_1 , L_2 et L_3 sont branchées en :

série

dérivation

4.1.2. Si l'interrupteur K est fermé, et que seule l'ampoule L_1 est grillée, les ampoules L_2 et L_3 :

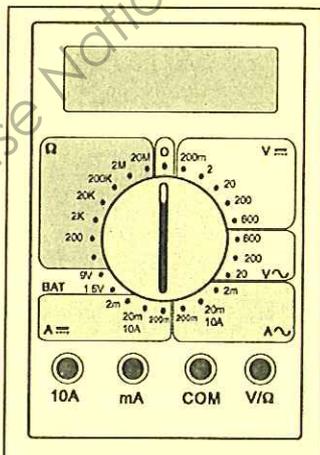
peuvent continuer à fonctionner

ne peuvent plus fonctionner

4.2. Pour résoudre une panne d'éclairage, Monsieur Narvey doit mesurer la tension aux bornes des ampoules.

4.2.1. Indiquer le nom de l'appareil de mesure à utiliser :

4.2.2. L'appareil utilisé pour la mesure de la tension est représenté ci-dessous :



- Le sélecteur doit être positionné dans la zone (Cocher la bonne réponse):

V $\overline{\text{---}}$

V \sim

A $\overline{\text{---}}$

A \sim

- Les fils de connexion doivent être branchés sur les bornes et

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4.2.3. Placer sur la figure 1 l'appareil permettant de mesurer la tension aux bornes des lampes.

4.3. Sur le culot de chaque lampe, on peut lire les indications suivantes : 12 V – 21 W

4.3.1. Compléter le tableau suivant correspondant aux caractéristiques de l'ampoule.

	Grandeur	Unité
12 V
21 W

4.3.2. Calculer, en ampère, l'intensité traversant chaque ampoule. On donne $P = U \times I$.

.....
.....

4.3.3. En déduire la valeur de l'intensité I_f qui traverse le fusible.

.....

4.3.4. Le fusible supporte une intensité de 10 A, va-t-il fondre et couper le circuit ? Justifier la réponse.

.....
.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 5 (5,5 points)

Pour nettoyer la plaque de cuisson du camping car, Madame Narvey utilise un produit adapté dont une partie de l'étiquette figure ci-dessous.

PRÉCAUTION D'EMPLOI



CORROSIF

- Provoque de graves brûlures.
- Conserver sous clef et hors de portée des enfants
- Éviter tout contact avec les yeux. En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste.
- Après contact avec la peau, se laver immédiatement et abondamment avec l'eau.
- Porter un vêtement de protection approprié, des gants et un appareil de protection des yeux/du visage.
- Enlever immédiatement tout vêtement souillé ou éclaboussé.
- En cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin (si possible, lui montrer l'étiquette).

CONTIENT DE L'HYDROXYDE DE SODIUM

5.1. Avant l'utilisation de ce produit, Madame Narvey doit (cocher la bonne réponse) :

- Ouvrir les fenêtres pour bien ventiler les lieux,
- S'éloigner de toute source de chaleur,
- Porter une blouse, des gants et des lunettes de protection.

5.2. On peut lire sur l'étiquette que cette solution contient de l'hydroxyde de sodium. La formule brute de l'hydroxyde de sodium est NaOH.

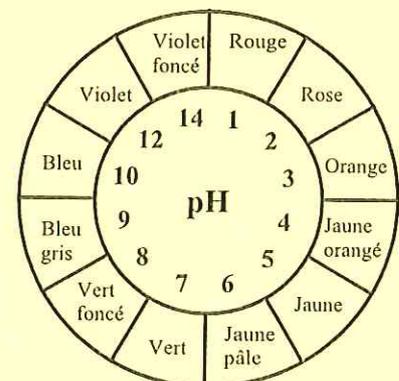
Compléter le tableau suivant donnant la composition de la molécule d'hydroxyde de sodium :

Symbole de l'élément	Nom de l'élément
Na	sodium
O	.....
H	.....

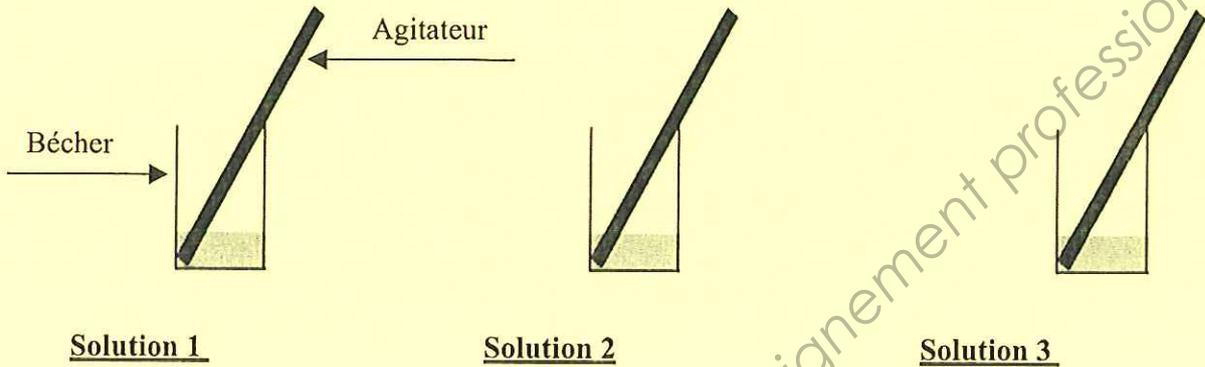
5.3. On décide d'étudier le caractère acido-basique de cette solution et de le comparer à deux autres solutions inconnues.

On mesure le pH de ces 3 solutions à l'aide du papier pH.

Le nuancier de couleurs inséré dans le couvercle de la boîte de papier pH est représenté ci-contre.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

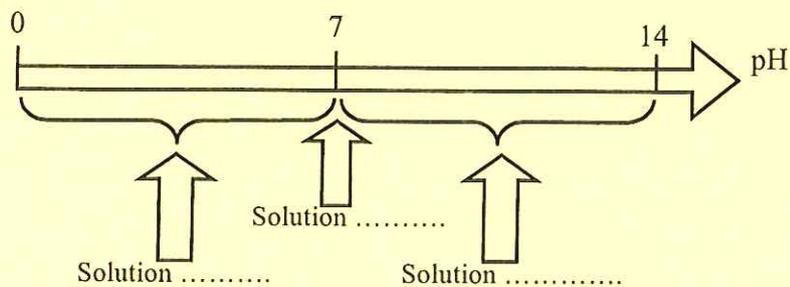


5.3.1. A l'aide de la tige de verre présente dans chaque **solution**, on dépose une goutte de cette solution sur un morceau de papier pH se trouvant dans une soucoupe.

- On note la couleur de chaque solution dans le tableau ci-dessous
- En comparant avec les couleurs témoins du couvercle, noter la valeur du pH.

	Couleur	pH
Solution 1	verte	.....
Solution 2	violette	.....
Solution 3	orange	.....

5.3.2. Compléter le schéma ci-dessous en utilisant les termes : neutre, acide, basique.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

5.3.3. Les 3 solutions sont en fait de l'acide citrique, de l'hydroxyde de sodium NaOH et de l'eau distillée. Identifier chaque solution par son nom.

	Composition de la solution
Solution 1
Solution 2
Solution 3

5.3.4. On verse 10 mL de la solution d'hydroxyde de sodium NaOH dans un récipient contenant un litre d'eau.

5.3.4.1. Comment varie le pH de la solution contenue dans ce récipient ? Mettre une croix dans la case correspondante.

Le pH augmente

Le pH diminue

Le pH reste le même

5.3.4.2. Si, au moment de verser cette **solution** dans le récipient, il arrivait que quelques éclaboussures de cette solution touchent la peau du manipulateur, que doit-il faire ?

.....
.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Formulaire de mathématiques des CAP

Puissances d'un nombre

$$10^0 = 1 ; 10^1 = 10 ; 10^2 = 100 ; 10^3 = 1\,000$$

$$10^{-1} = 0,1 ; 10^{-2} = 0,01 ; 10^{-3} = 0,001$$

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

Nombres en écriture fractionnaire

$$c \frac{a}{b} = \frac{ca}{b} \text{ avec } b \neq 0$$

$$\frac{ca}{cb} = \frac{a}{b} \text{ avec } b \neq 0 \text{ et } c \neq 0$$

Proportionnalité

a et b sont proportionnels à c et d

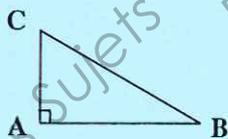
(avec $c \neq 0$ et $d \neq 0$)

$$\text{équivalent à } \frac{a}{c} = \frac{b}{d}$$

$$\text{équivalent à } ad = bc$$

Relations dans le triangle rectangle

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



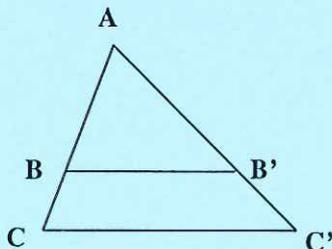
$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Propriété de Thalès relative au triangle

Si $(BB') \parallel (CC')$

alors

$$\frac{AB}{AC} = \frac{AB'}{AC'} = \frac{BB'}{CC'}$$



Périmètres

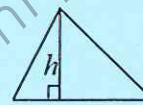
Cercle de rayon R :

$$p = 2\pi R$$

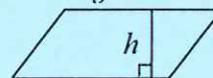
Rectangle de longueur L et de largeur l : $p = 2(L+l)$

Aires

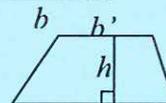
$$\text{Triangle : } A = \frac{1}{2}bh$$



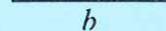
$$\text{Rectangle : } A = Ll$$



$$\text{Parallélogramme : } A = bh$$



$$\text{Trapèze : } A = \frac{1}{2}(b+b')h$$



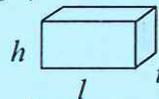
$$\text{Disque de rayon } R : A = \pi R^2$$

Volumes

$$\text{Cube de côté } a : V = a^3$$

Pavé droit (ou parallélépipède rectangle) de dimensions l , p , h :

$$V = lph$$



Cylindre de révolution où A est l'aire de la base et h la hauteur :

$$V = Ah$$

Statistiques

$$\text{Moyenne : } \bar{x} ; \bar{x} = \frac{n_1x_1 + n_2x_2 + \dots + n_px_p}{n_1 + n_2 + \dots + n_p}$$

$$\text{Fréquence : } f ; f_1 = \frac{n_1}{N} ; f_2 = \frac{n_2}{N} ; \dots ; f_p = \frac{n_p}{N}$$

Effectif total : N

Calculs d'intérêts simples

Intérêt : I ; Capital : C

Taux périodique : t ; Nombre de périodes : n

Valeur acquise en fin de placement : A

$$I = Ctn$$

$$A = C + I$$