

# CORRIGÉ

**Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.**

DANS CE CADRE

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

NE RIEN ÉCRIRE

Examen :	Série* :	
Spécialité/option :		
Repère de l'épreuve :		
Épreuve/sous-épreuve :		

# PROPOSITION DE CORRIGÉ

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

## CAP SECTEUR 4 : Métiers de la santé et de l'hygiène session de septembre 2004

MATHÉMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES - Durée : 2 heures

**Recommandations aux candidats** : La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies. Il est conseillé de ne pas rester bloquer sur une question trop longtemps et de passer à la suite afin de pouvoir essayer de traiter l'ensemble des questions du sujet.

**L'usage de la calculatrice est autorisé** : 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.

### RÉPARTITION

Agent polyvalent de restauration
Employé technique de collectivité
Esthétique - cosmétique : soins esthétiques, conseils, vente
Maintenance et hygiène des locaux
Perruquier - posticheur
Petite enfance

Les réponses sont à rédiger sur les documents  
A l'issue de l'épreuve, vous rendrez l'ensemble des documents

**BARÈME sur 40 points dont** : mathématiques : 20 points  
sciences physiques : 20 points

Ce sujet est composé de 11 pages :

- Le sujet numéroté de DS 1/11 à DS 9/11
- Une classification périodique des éléments page DS 10/11
- 1 formulaire de mathématiques page DS 11/11

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

## MATHÉMATIQUES

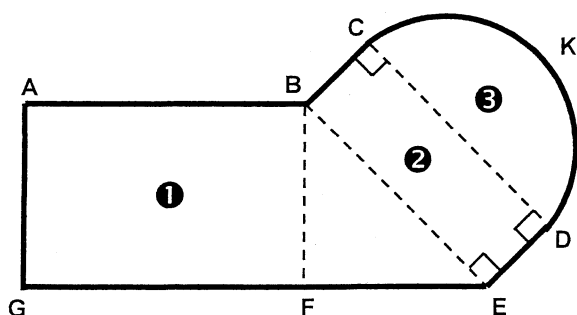
Barème

Les différentes parties sont indépendantes et peuvent être traitées séparément.

L'espace déjeuner d'une entreprise est constitué d'une partie ❶ " salle de restauration " et d'une partie ❷ et ❸ " bar ".

Le schéma ci-dessous indique la disposition et les dimensions des locaux.

Sur le schéma, les proportions ne sont pas respectées.



- ❶ ABEG est un trapèze rectangle.
- ❷ BCDE est un rectangle
- ❸ CKD est un demi-disque de diamètre [ CD ]

Dimensions :

Longueur représentée par [ AB ] : 12,7 m.

Longueur représentée par [ AG ] : 8,9 m

Longueur représentée par [ GE ] : 16,3 m

Longueur représentée par [ ED ] : 4,0 m

PREMIÈRE PARTIE : calcul de quelques éléments géométriques du local. ( 5 points )

1.1 - Calculer, en mètre, la longueur représentée par [ EF ].

$$EF = GE - GF = GE - AB$$

$$EF = 16,3 - 12,7 = 3,6 \quad \underline{EF = 3,6 \text{ m}}$$

1

1.2 - Calculer, en mètre, la longueur représentée par [ BE ] ( résultat arrondi au décimètre ).

$$BE^2 = BF^2 + EF^2 = AG^2 + EF^2$$

$$BE^2 = 8,9^2 + 3,6^2 = 92,17$$

$$\Rightarrow BE = \sqrt{92,17} = 9,600520 \dots$$

$$\underline{BE \approx 9,6 \text{ m}}$$

2

1.3 - Calculer, en degré, la valeur de l'angle  $\widehat{BEF}$  du trapèze rectangle ABEG ( résultat arrondi à l'unité ).

$$\tan(\widehat{BEF}) = \frac{BF}{EF} = \frac{AG}{EF} = \frac{8,9}{3,6} = 2,472 \dots$$

$$\widehat{BEF} = 67,9769 \dots$$

$$\underline{\widehat{BEF} \approx 68^\circ}$$

2

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème

**DEUXIÈME PARTIE** : calcul de l'aire totale du local. ( 6 points )

2.1 - Calculer, en mètre carré, l'aire  $A_1$  du trapèze ❶ représenté par ABEG.

$$A_1 = \frac{(AB + GE) \times AG}{2}$$

$$A_1 = \frac{(12,7 + 16,3) \times 8,9}{2} = 129,05$$

$$\underline{A_1 = 129,05 \text{ m}^2}$$

2

2.2 - En prenant 9,6 m pour la longueur représentée par [ BE ], calculer, en mètre carré, l'aire  $A_2$  du rectangle ❷ représenté par BCDE.

$$A_2 = BE \times ED$$

$$A_2 = 9,6 \times 4 = 38,4$$

$$\underline{A_2 = 38,4 \text{ m}^2}$$

1

2.3 - Calculer, en mètre carré ( résultat arrondi au décimètre carré ), l'aire  $A_3$  du demi-disque ❸ représenté par CKD.

Rappel : l'aire  $A$  d'un disque de rayon  $R$  est donnée par la relation  $A = \pi R^2$ .

$$R = \frac{BE}{2} = \frac{9,6}{2} = 4,8$$

$$A_3 = \frac{\pi R^2}{2} = \frac{\pi \times 4,8^2}{2} = 36,1911\dots$$

$$\underline{A_3 \approx 36,19 \text{ m}^2}$$

2

2.4 - Calculer, en mètre carré, l'aire totale  $A_t$  du local.

$$A_t = A_1 + A_2 + A_3$$

$$A_t = 129,05 + 38,4 + 36,19 = 203,64$$

$$\underline{A_t = 203,64 \text{ m}^2}$$

1

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

TROISIÈME PARTIE : occupation de la salle de restaurant. ( 4,5 points )

Barème

Dans la salle de restauration on dispose des tables de **6 places** ; l'aire de chaque table est  $a = 1,44 \text{ m}^2$ .

3.1 - L'aire de la salle de restauration est  $A_1 = 129 \text{ m}^2$ .

L'aire occupée par l'ensemble des tables ne doit pas dépasser **40 %** de l'aire  $A_1$  de la salle de restauration.

3.1.1 - Calculer l'aire maximale  $A_m$  que peuvent occuper les tables.

$$A_m = \frac{40}{100} \times A_1 = \frac{40}{100} \times 129 = 51,6$$

$$A_m = \underline{51,6 \text{ m}^2}$$

1,5

3.1.2 - Calculer le nombre maximum  $n_{\max}$  de tables que l'on pourra disposer dans la salle ainsi que le nombre maximum de place  $P_{\max}$  disponibles.

$$\bullet n_{\max} = \frac{A_m}{a} = \frac{51,6}{1,44} = 35,833 \dots \text{ soit } n_{\max} = \underline{35 \text{ (tables)}}$$

$$\bullet P_{\max} = n_{\max} \times 6 = 35 \times 6 \longrightarrow P_{\max} = \underline{210 \text{ (places)}}$$

⊕  
0,5

3.2 - Les repas peuvent être servis entre **11h45 et 14h00**.

On a relevé le nombre de personnes venues déjeuner sur une période de **13 jours** ; les valeurs obtenues sont données ci-dessous :

397 - 423 - 459 - 382 - 305 - 453 - 408 - 372 - 478 - 381 - 415 - 407 - 383

3.2.1 - Calculer le nombre moyen  $n_{\text{moy}}$  de déjeuners servis par jour durant cette période de **13 jours** ( résultat arrondi à l'unité ).

$$n_{\text{moy}} = \frac{\sum n_i}{13} = \frac{5263}{13} = 404,846 \dots$$

$$n_{\text{moy}} \approx \underline{405}$$

1,5

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème

**QUATRIÈME PARTIE : répartition des personnes venues déjeuner. ( 4,5 points )**

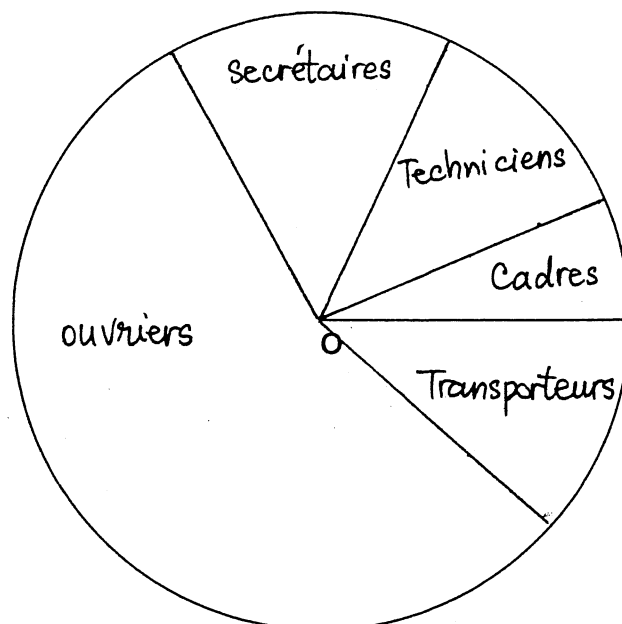
On a relevé également la catégorie de personnel de chacune des personnes venue déjeuner.  
Les résultats sont portés dans le tableau ci-dessous:

Catégorie de personnel ( 1 )	Effectif ( 2 )	Fréquence en pourcentage ( arrondie au dixième ) ( 3 )	Valeur de l'angle au centre du diagramme en degré ( arrondie à l'unité ) ( 4 )
Cadres	369	7,0	25
Techniciens	631	12,0	43
Secrétaires	771	14,6	53
Ouvriers	2 904	55,2	199
Transporteurs	588	11,2	40
Total	$N = 5\,263$	100	360

1,5

4.1 - Compléter les colonnes ( 2 ), ( 3 ) et ( 4 ) du tableau.

4.2 - Dans le disque de centre  $O$  donné ci-dessous, tracer le diagramme circulaire représentant cette répartition des personnes selon la catégorie de personnel à laquelle ils appartiennent.



3

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

**SCIENCES PHYSIQUES**

Barème

**EXERCICE N°1 : ( 8 points )**

Le sol de la salle de restauration est en carrelage.

Une bouteille de boisson pétillante et de saveur piquante tombe et se brise ; au moment du nettoyage, on constate qu'il y a une marque comme si le carrelage avait été " attaqué " par le liquide.

1 - Pour essayer de comprendre, on réalise la manipulation décrite en plaçant une goutte de boisson sur du papier pH.

On constate qu'il se forme une tâche de couleur orange.  
En utilisant les renseignements du tableau suivant :

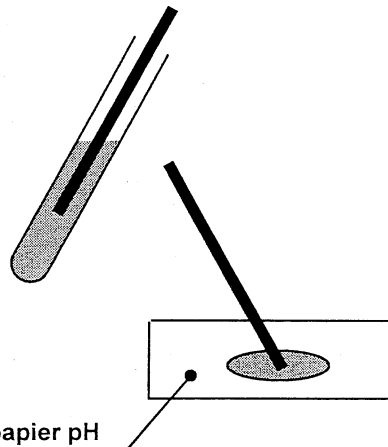
pH du liquide	2	4	7	12
Couleur du papier	rouge	orange	verdâtre	bleu

Préciser le pH de la boisson : pH = 4

Préciser si cette boisson peut être considérée comme :

~~BASIQUE~~      ~~NEUTRE~~      ACIDE

( rayer les réponses incorrectes )



1  
1

2 - Au laboratoire, on réalise l'expérience décrite ci-contre.

On constate un dégagement de gaz ( bulles ) dans le tube à essai. Ce dégagement gazeux trouble l'eau de chaux.

2.1 - Parmi les produits suivants :

- solution d'hydroxyde de sodium (  $\text{Na}^+$  ;  $\text{OH}^-$  )
- eau distillé (  $\text{H}_2\text{O}$  )
- solution de chlorure d'hydrogène (  $\text{H}_3\text{O}^+$  ;  $\text{Cl}^-$  )

Lequel faut-il mettre dans le tube pour avoir un pH = 3 ?  
Justifier la réponse donnée.

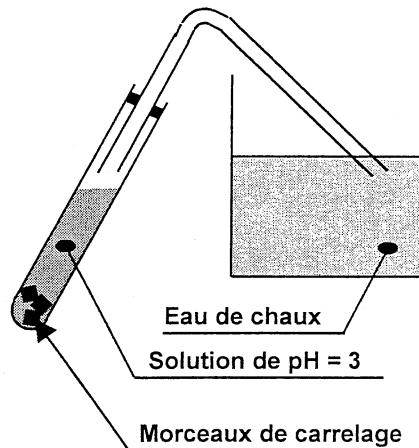
la solution de chlorure d'hydrogène, car c'est une solution acide (pH < 7).

2.2 - Quel est le nom du gaz qui se dégage et trouble l'eau de chaux ?

le dioxyde de carbone

Donner sa formule chimique :

$\text{CO}_2$



1  
1  
1  
1

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème

3 - Le carrelage contient en grande partie du calcaire, de formule chimique  $\text{CaCO}_3$ .

Compléter le tableau ci-dessous en indiquant le nom de chaque élément dont le symbole est donné.

Symbole chimique	Nom de l'élément
Ca	calcium
C	Carbone
O	oxygène

2

**EXERCICE N°2 : ( 6 points )**

Le schéma simplifié du système qui permet de monter les charges au niveau de la salle de restauration est représenté ci-contre. Il comprend un tambour cylindrique d'axe passant par O sur lequel s'enroule un câble.

La plaque de l'appareil porte les indications suivantes :

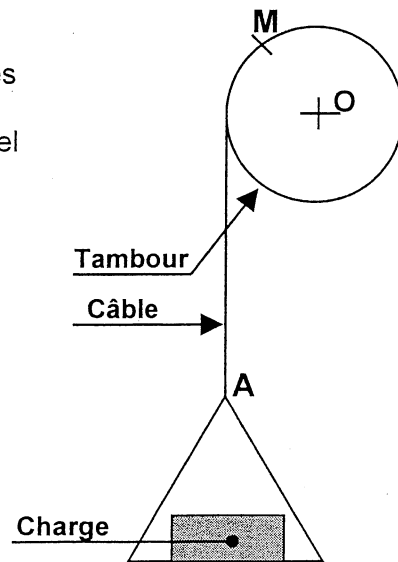
Charge maximale : 17,5 kg

Rotation : 12 tr/min

Diamètre du tambour : 20 cm

1 - On note  $\omega$  la vitesse de rotation du tambour ; relever dans les indications fournies la valeur et l'unité de cette vitesse.

$\omega = 12 \text{ tours/min}$



0,5

2 - Dans les indications fournies, relever la valeur et l'unité du diamètre du tambour ; on notera D ce diamètre ; donner sa valeur en mètre.

$D = 20 \text{ cm}$  soit :  $D = 0,2 \text{ m}$

0,5  
⊕  
0,5

3 - Calculer, en m, la longueur L de la circonférence ( un tour ) du tambour ( résultat arrondi au millimètre ). Rappel :  $L = \pi \cdot D$

$L = \pi \times D = \pi \times 0,2 = 0,628318 \dots$   
 soit :  $L \approx 0,628 \text{ m}$

1



NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème

4 - En 1 seconde, le tambour tourne de 0,2 tour, calculer, en m, la distance  $d$  parcourue par un point  $M$  de la surface du tambour en une seconde.

$$d = 0,2 \times L = 0,2 \times 0,628 = 0,1256 \rightarrow \underline{d \approx 0,126 \text{ m}}$$

1

5 - Le câble étant inélastique, déduire de ce qui précède la vitesse  $V$  ( exprimée en m/s ) de montée du point  $A$  lors de l'enroulement du câble sur le tambour.

$$V = \frac{d}{t} = \frac{0,126}{1} = \underline{0,126 \text{ m/s}}$$

1

6 - Il existe une relation entre la vitesse de rotation  $\omega$  exprimée en tours par minutes ( tr/min), le diamètre  $D$  du tambour exprimé en centimètre et la vitesse  $V$  de montée de la charge exprimée en mètre par seconde ( m/s ).

$$\omega = \frac{6000.V}{\pi.D}$$

A l'aide de cette relation, calculer la vitesse de rotation du tambour de diamètre 20 cm si la vitesse de montée de la charge est de 0,126 m/s.

$$\omega = \frac{6000 \times 0,126}{\pi \times 20} = \underline{12,03 \text{ tours/min}}$$

1

Le résultat est-il en accord avec l'indication fournie sur la plaque de l'appareil ?

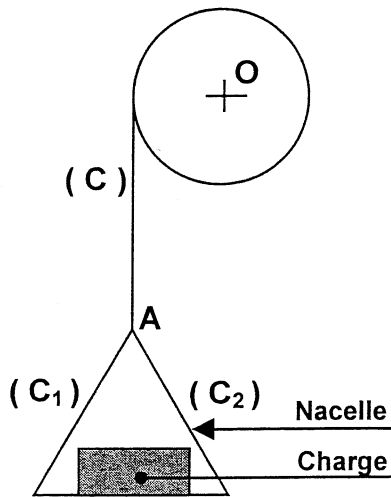
Oui, ce résultat est en accord avec l'indication fournie ( 12 tours/min )

0,5

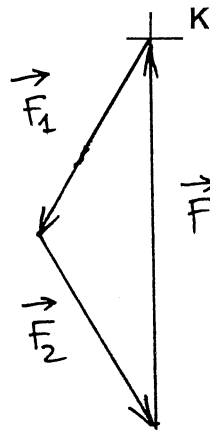
NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème

**EXERCICE N°3 : ( 6 points )**



Direction horizontale



2

Le tambour du monte-charge précédent étant arrêté, la charge portée par la nacelle est donc en équilibre.

La charge a une masse  $m = 17,5 \text{ kg}$ .  
La masse de la nacelle est  $m' = 2,5 \text{ kg}$ .

1 - Calculer, en newton, la valeur  $P$  du poids de l'ensemble " charge + nacelle ".

On prendra  $10 \text{ N/kg}$  comme valeur approchée de  $g$ .

.....  $P = (17,5 + 2,5) \times 10 = 200$  .....  $P = 200 \text{ N}$

2

2 - On étudie l'équilibre du point A. Il est soumis à trois forces :

- la force exercée par le câble ( C ).
- les deux forces exercées par les câbles ( C<sub>1</sub> ) et ( C<sub>2</sub> ).

On admet que la force exercée par le câble ( C ) est opposée au poids de l'ensemble " charge + nacelle ".

Par construction graphique ( tracés de parallèle ), compléter le dynamique de ces trois forces.

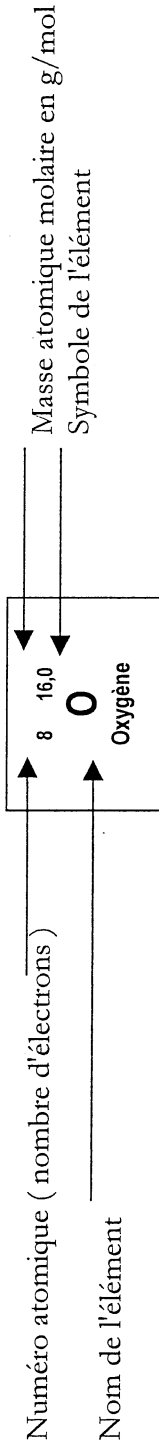
**Unité graphique : 1 cm correspond à 40 N.**

3 - A partir de la construction réalisée, déterminer les valeurs, en newton, des forces exercées par les câbles ( C<sub>1</sub> ) et ( C<sub>2</sub> ) ( sachant qu'elles sont identiques ).

On trouve : .....  $F_1 = F_2 \approx 2,9 \times 40 = 116 \text{ N}$  .....  
.....

2

# Classification périodique des éléments



1	1,0	<b>H</b> Hydrogène	2	4	<b>He</b> Hélium
3	6,9	<b>Li</b> Lithium	9	19,0	<b>F</b> Fluor
4	9,0	<b>Be</b> Beryllium	10	20,2	<b>Ne</b> Néon
11	23,0	<b>Na</b> Sodium	17	35,5	<b>Cl</b> Chlore
12	24,3	<b>Mg</b> Magnésium	18	39,9	<b>Ar</b> Argon
19	39,1	<b>K</b> Potassium	31	69,7	<b>Ga</b> Gallium
20	40,1	<b>Ca</b> Calcium	32	72,6	<b>Ge</b> Germanium
37	85,5	<b>Rb</b> Rubidium	49	114,8	<b>In</b> Indium
38	87,6	<b>Sr</b> Strontium	50	118,7	<b>Sn</b> Etain
55	132,9	<b>Cs</b> Césium	81	204,4	<b>Th</b> Thallium
85	223	<b>Fr</b> Francium	85	210	<b>At</b> Astate
			86	222	<b>Rn</b> Radon
			21	45,0	<b>Sc</b> Scandium
			22	47,9	<b>Ti</b> Titane
			23	50,9	<b>V</b> Vanadium
			24	52,0	<b>Cr</b> Chrome
			25	54,9	<b>Mn</b> Manganèse
			26	55,8	<b>Fe</b> Fer
			27	58,9	<b>Co</b> Cobalt
			28	58,7	<b>Ni</b> Nickel
			29	63,5	<b>Cu</b> Cuivre
			30	65,4	<b>Zn</b> Zinc
			39	88,9	<b>Y</b> Yttrium
			40	91,2	<b>Zr</b> Zirconium
			41	92,9	<b>Nb</b> Niobium
			42	95,9	<b>Mo</b> Molybdène
			43	99	<b>Tc</b> Technétium
			44	101,1	<b>Ru</b> Ruthénium
			45	102,9	<b>Rh</b> Rhodium
			46	106,4	<b>Pd</b> Palladium
			47	107,9	<b>Ag</b> Argent
			48	112,4	<b>Cd</b> Cadmium
			57	138,9	<b>La</b> Lanthane
			72	178,5	<b>Hf</b> Hafnium
			73	180,9	<b>Ta</b> Tantale
			74	183,9	<b>W</b> Tungstène
			75	186,2	<b>Re</b> Rhénium
			76	190,2	<b>Os</b> Osmium
			77	192,2	<b>Ir</b> Iridium
			78	195,1	<b>Pt</b> Platine
			79	197,0	<b>Au</b> Or
			80	200,6	<b>Hg</b> Mercure
			83	209,0	<b>Bi</b> Bismuth
			84	210,0	<b>Po</b> Polonium
			85	210	<b>At</b> Astate

Eléments 58 à 71 - Lanthanides

Eléments 90 à 105 - Actinides

# Formulaire CAP

## 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

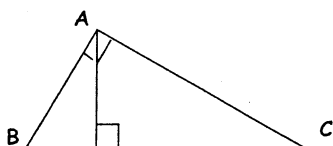
a et b sont proportionnels à c et d si

$$\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$$

## Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

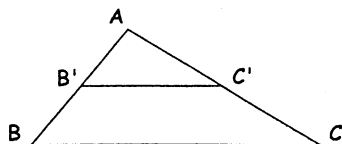


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

## Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

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



## Aires dans le plan

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

$$\text{Parallélogramme : } Bh$$

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

$$\text{Disque : } \pi R^2$$

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

## Aires et volumes dans l'espace

- Cylindre de révolution ou prisme droit d'aire de base B et de hauteur h:

$$\text{Volume : } Bh$$

- Sphère de rayon R :

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

- Cône de révolution ou pyramide d'aire de base B et de hauteur h :

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

## FORMULAIRE DE SCIENCES

### Electricité

$$U = R \cdot I$$

$$P = U \cdot I$$

### Mécanique

$$v = \frac{d}{t}$$