

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>

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

NE RIEN ÉCRIRE

PROPOSITION DE CORRIGÉ

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

BEP SECTEUR 4 : Métiers de la santé et de l'hygiène session 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

Bioservices
Carrières sanitaires et sociales

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 12 pages :

- Le sujet numéroté de DS 1/12 à DS 10/12
- 1 classification périodique des éléments page DS 11/12
- 1 formulaire de mathématiques page DS 12/12

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

MATHEMATIQUES

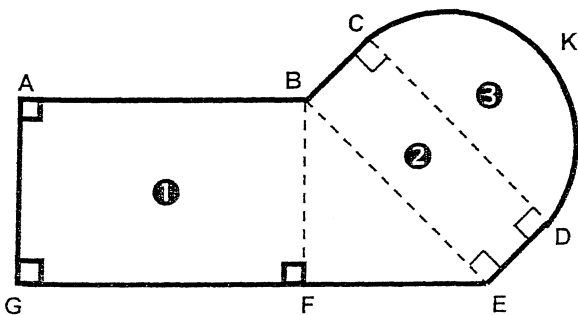
Barème
BEP

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

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

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

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

$$EF = 16,3 - 12,7 = 3,6$$

$$\underline{EF = 3,6 \text{ m}}$$

0,5

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

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

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

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

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

2

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

$$\text{on a : } \widehat{ABE} = \widehat{ABF} + \widehat{FBE} = 90^\circ + \widehat{FBE}$$

$$\tan(\widehat{FBE}) = \frac{EF}{BF} = \frac{3,6}{8,9} = 0,404494\dots$$

$$\text{d'où : } \widehat{FBE} = 22,023\dots \approx \underline{22^\circ}$$

$$\text{donc : } \underline{\widehat{ABE} = 112^\circ}$$

2

⊕

0,5

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème
BEP

DEUXIEME PARTIE : calcul de l'aire totale du local. (5 points)

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

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

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

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

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.

$$A_2 = BE \times ED$$

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

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

0,5

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 $A = \pi R^2$.

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

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

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

2

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

$$A_t = A_1 + A_2 + A_3$$

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

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

0,5

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

TROISIEME PARTIE : occupation de la salle de restaurant. (3,5 points)

Barème
BEP

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.

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

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

0,5

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.

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

0,5

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

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_{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

3.2.2 - On définit le taux d'occupation de la salle θ par $\theta = \frac{n_{\text{moy}}}{P_{\max}}$

(P_{\max} = nombre maximum de places disponibles) .

Calculer, **exprimé en pourcentage**, le taux d'occupation de la salle θ pour cette période de **13 jours**.

$$\theta = \frac{405}{210} = 1,92857 \dots \text{ soit } : \theta \approx \underline{192,86\%}$$

1

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

QUATRIEME PARTIE : répartition des personnes venues déjeuner. (6,5 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	$N = 5263$	100	360

Barème
BEP

2,5

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

Détailler ci-dessous un calcul de fréquence et un calcul d'angle.

↓

(Exemples): * ligne n° 2 (Techniciens) :

$$(fréquence) = \frac{631 \times 100}{5263} = 11,989 \approx \underline{12,0\%}$$

* ligne n° 3 (Secrétaires) :

$$Angle = \frac{14,6 \times 360}{100} = 52,56 \text{ soit } \underline{53^\circ}$$

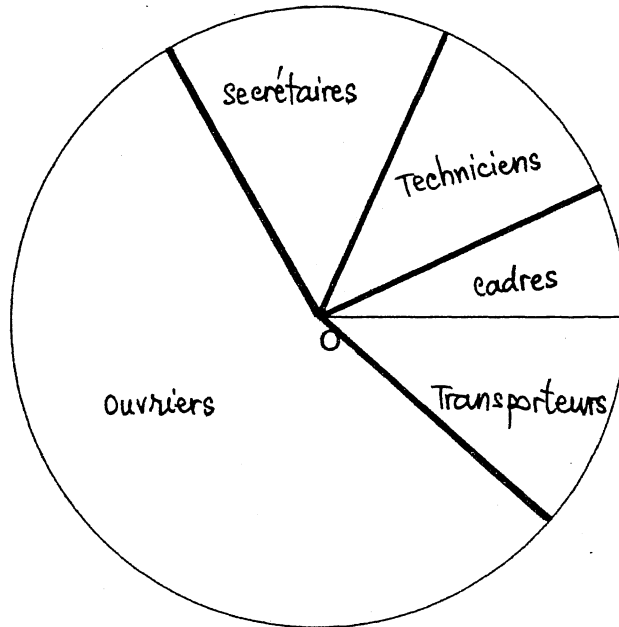
1

1

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème
BEP

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.



2

SCIENCES PHYSIQUES

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

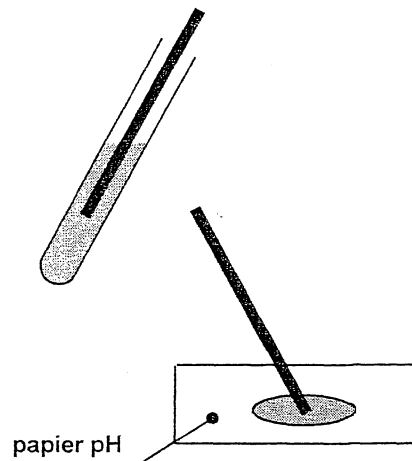
Préciser si cette boisson peut être considérée comme :

~~BASIQUE~~

~~NEUTRE~~

ACIDE

(rayer les réponses incorrectes)



1

1

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème
BEP

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

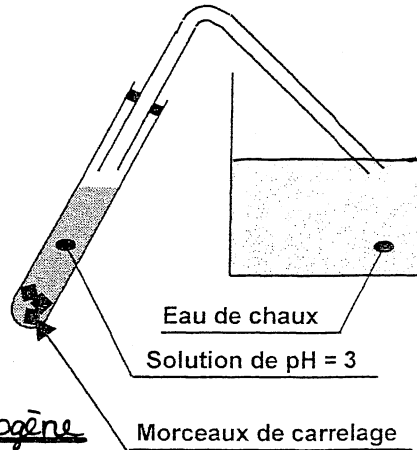
On constate un dégagement de gaz (bulles) dans le tube à essai. Ce dégagement gazeux trouble l'eau de chaux.

2.1 - Parmi les produits suivants :

- solution d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+ ; \text{OH}^-$)
- eau distillé (H_2O)
- solution de chlorure d'hydrogène ($\text{H}_3\text{O}^+ ; \text{Cl}^-$)

lequel faut-il mettre dans le tube pour avoir un $\text{pH} = 3$?
Justifier la réponse donnée.

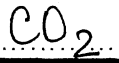
* Il faut mettre la solution de chlorure d'hydrogène
car : c'est une solution acide ($\text{pH} < 7$).



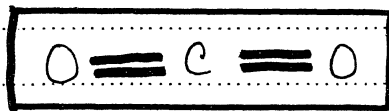
2.2 - Quel est le nom du gaz qui se dégage et trouble l'eau de chaux ?

le dioxyde de carbone

Donner sa formule chimique :



Représenter la formule développée de la molécule de ce gaz.



3 - Le carrelage contient en grande partie du calcaire, de formule chimique 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

0,5
1

1

1

1

1,5

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

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 ω la vitesse de rotation du tambour ; relever dans les indications fournies la valeur et l'unité de cette vitesse.

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

Donner la valeur de ω en tour par seconde.

$$\omega = \frac{12}{60} = 0,2 \text{ tour/seconde.}$$

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.

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

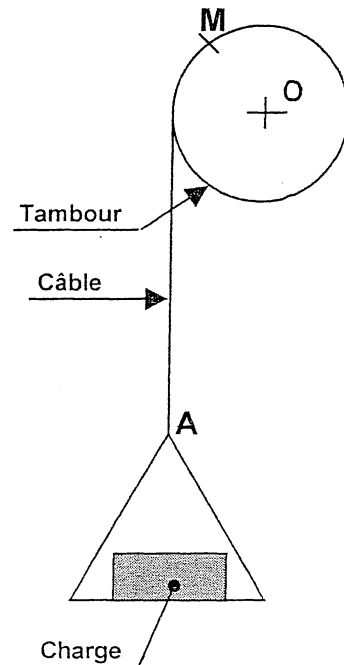
3 - Calculer, en m, la longueur L de la circonférence (un tour) du tambour (résultat arrondi au millimètre). Rappel : $L = \pi \cdot D$

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

4 - Calculer, en m, la distance d parcourue par un point M de la surface du tambour en une seconde.

$$d = 0,2 \times L = 0,2 \times 0,628 = 0,1256$$

$$\rightarrow \underline{d \approx 0,126 \text{ m.}}$$



Barème
BEP

0,5

1

⊕ 0,5
0,5

1

0,5

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème
BEP

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.

$$V = \frac{d}{t} = \frac{0,126}{1} = 0,126$$

$$\underline{V = 0,126 \text{ m/s}}$$

0,5

6 - Il existe une relation entre la vitesse de rotation ω 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).

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

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 $0,126 \text{ m/s}$.

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

1

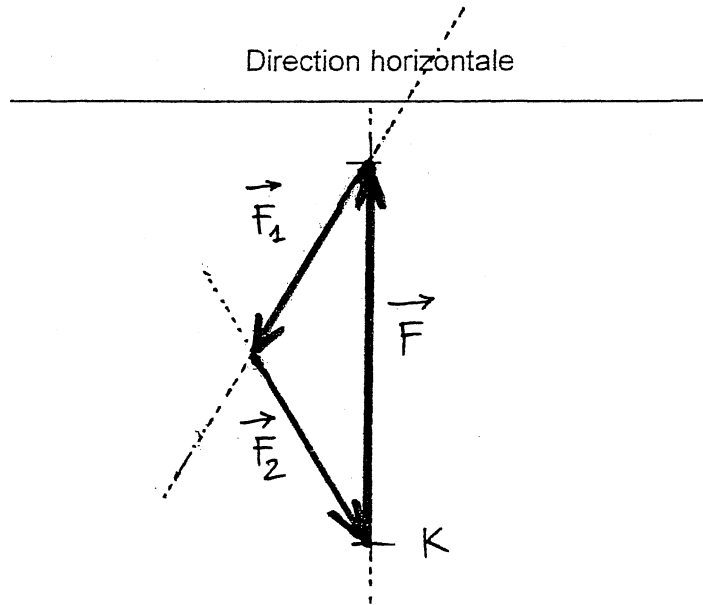
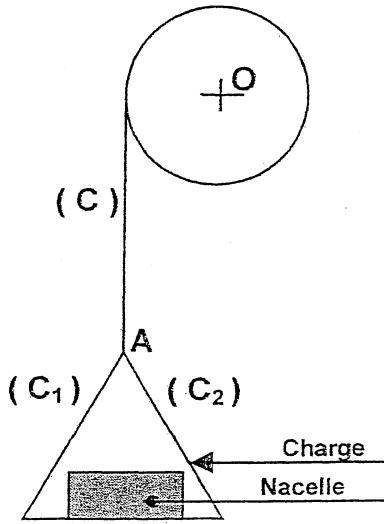
Le résultat est-il en accord avec l'indication fournie sur la plaque de l'appareil ?

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

0,5

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

EXERCICE N°3 : (6 points)



Barème
BEP

3

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 N/kg comme valeur approchée de g .

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

1,5

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 (C₁) et (C₂).

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

A partir du point K donné ci-dessus et par construction graphique (tracés de parallèle) construire 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 (C₁) et (C₂) (sachant qu'elles sont identiques).

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

1,5

Formulaire BEP SANITAIRE ET SOCIAL

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

$$(ab)^m = a^m b^m$$

$$a^{m+n} = a^m a^n$$

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

Racines carrées

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \sqrt{b}$$

$$\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$$

Suites arithmétiques

Terme de rang 1 : U_1 ; raison : r

Terme de rang n :

$$U_n = U_{n-1} + r$$

$$U_n = U_1 + (n - 1)r$$

Suites géométriques

Terme de rang 1 : U_1 ; raison : q

Terme de rang n :

$$U_n = U_{n-1}q$$

$$U_n = U_1 q^{n-1}$$

Statistiques

Moyenne \bar{x}

$$\bar{x} = \frac{n_1 x_1 + n_2 x_2 + \dots + n_p x_p}{N}$$

Ecart type σ

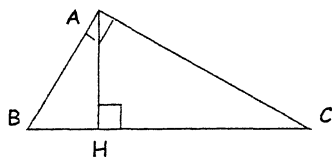
$$\sigma^2 = \frac{n_1 (x_1 - \bar{x})^2 + n_2 (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p (x_p - \bar{x})^2}{N}$$

$$= \frac{n_1 x_1^2 + n_2 x_2^2 + \dots + n_p x_p^2}{N} - \bar{x}^2$$

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

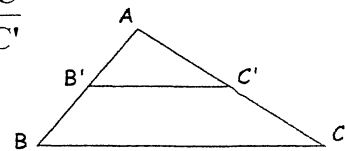


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}; \quad \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \quad \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Enoncé de Thalès (relatif au triangle)

Si $(BC) // (B'C')$

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



Position relative de deux droites

Les droites d'équations

$$y = ax + b \quad \text{et} \quad y = a'x + b'$$

sont

- parallèles si et seulement si $a = a'$
- orthogonales si et seulement si $aa' = -1$

Calculs vectoriel dans le plan

$$\vec{v} \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix}; \quad \vec{v}' \begin{vmatrix} x' \\ y' \end{vmatrix}; \quad \vec{v} + \vec{v}' \begin{vmatrix} x + x' \\ y + y' \end{vmatrix}; \quad \lambda \vec{v} \begin{vmatrix} \lambda x \\ \lambda y \end{vmatrix};$$

$$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2}$$

Calcul d'intérêts

C : Capital; t : taux périodique; n : nombre de périodes; A : valeur acquise après n périodes

Intérêts simples

Intérêts composés

$$I = Ctn$$

$$A = C(1 + t)^n$$

$$A = C + I$$

Calcul d'aires dans le plan

$$\text{Aire } \mathcal{A} \text{ d'un disque : } A = \frac{\pi \times D^2}{4}$$

D = Diamètre du disque

$$\text{Aire } \mathcal{A} \text{ d'un triangle } A = \frac{1}{2} \times B \times h$$

B = base du triangle.

h = hauteur du triangle