

<b>Groupe</b> ment "EST"		<b>Session 2003</b>	Code(s) examen(s)	Tirages
<b>Sujet BEP Secteur 1</b>		<b>Productique et maintenance</b>		
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques				
Coefficient : 2		Durée : 2 heures	Page : 1/7	

L'usage de la calculatrice est autorisé.

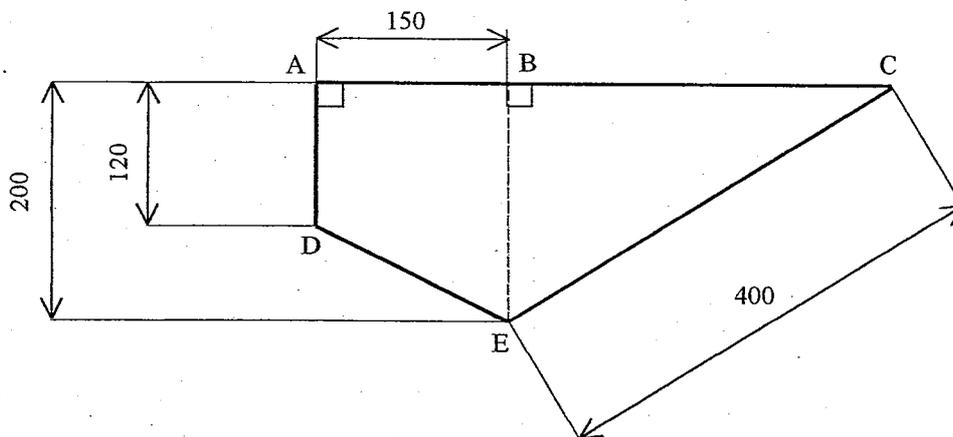
La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

### MATHEMATIQUES (10 points)

#### EXERCICE 1 (4 points)

Une entreprise de métallerie doit réaliser une commande de pièces. L'une d'entre elles est dessinée ci-dessous.

- 1.1. Indiquer la nature de la figure géométrique ABED. Justifier la réponse.
- 1.2. Calculer, en  $\text{mm}^2$ , l'aire de la figure ABED.
- 1.3. Calculer, en mm, la longueur BC. Arrondir le résultat à l'unité.
- 1.4. Calculer, en degré, la mesure de l'angle  $\hat{C}$ .



Les cotes sont en mm.

Le dessin n'est pas à l'échelle.

#### EXERCICE 2 (4 points)

La matière première permettant de fabriquer ces pièces est livrée en bande. La longueur  $L$  de la bande à commander est fonction du nombre  $n$  de pièces. Voir figure 1.

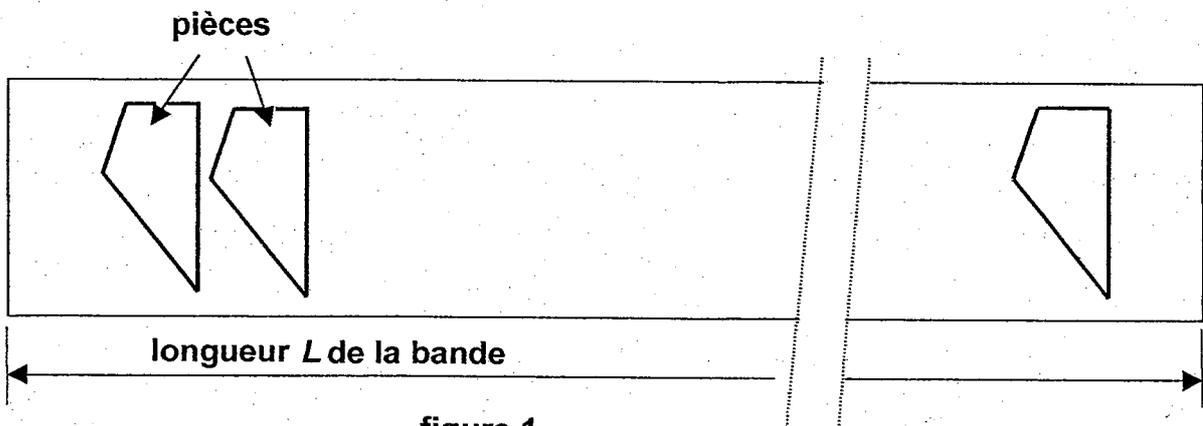


figure 1

<b>Groupement "EST"</b>		<b>Session 2003</b>	Code(s) examen(s)	Tirages
<b>Sujet BEP Secteur 1</b>		<b>Productique et maintenance</b>		
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques				
Coefficient : 2		Durée : 2 heures		Page : 2/7

2.1. Cette longueur  $L$ , exprimée en mètre, est donnée par la formule :

$$L = 0,22n + 2 \quad \text{où } n \text{ représente le nombre de pièces.}$$

Calculer la longueur de la bande nécessaire pour fabriquer 100 pièces.

2.2. Soit la fonction  $f$  définie pour  $x$  appartenant à l'intervalle  $[0 ; 600]$  par :

$$f(x) = 0,22x + 2$$

2.2.1. Compléter le tableau de valeurs de l'annexe 1 page 5/7 à rendre avec la copie.

2.2.2. Tracer la représentation graphique de la fonction  $f$  en utilisant le repère de l'annexe 1 page 5/7.

2.3. Déterminer graphiquement le nombre de pièces fabriquées avec 90 mètres de bande. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

2.4. Le volume d'une pièce finie est de  $117\,200 \text{ mm}^3$ . En réalité, à cause de la découpe qui provoque des chutes, on utilise  $205\,820 \text{ mm}^3$  de matière première pour chaque pièce.

2.4.1. Calculer le volume de matière non utilisée (chute) par pièce.

2.4.2. Calculer le pourcentage que représente le volume de matière non utilisée (chute) par rapport au volume initial. Arrondir le résultat à l'unité.

### EXERCICE 3 (2 points)

Le responsable de fabrication de l'entreprise réalise une étude sur les commandes de ce type de pièces durant l'année 2001. Il établit le tableau suivant :

Nombre de pièces par commande	Nombre de commandes
$[0 ; 150[$	100
$[150 ; 300[$	150
$[300 ; 450[$	200
$[450 ; 600[$	50

3.1. Calculer le nombre de commandes de moins de 300 pièces.

3.2. Calculer le nombre moyen de pièces  $\bar{x}$  par commande.

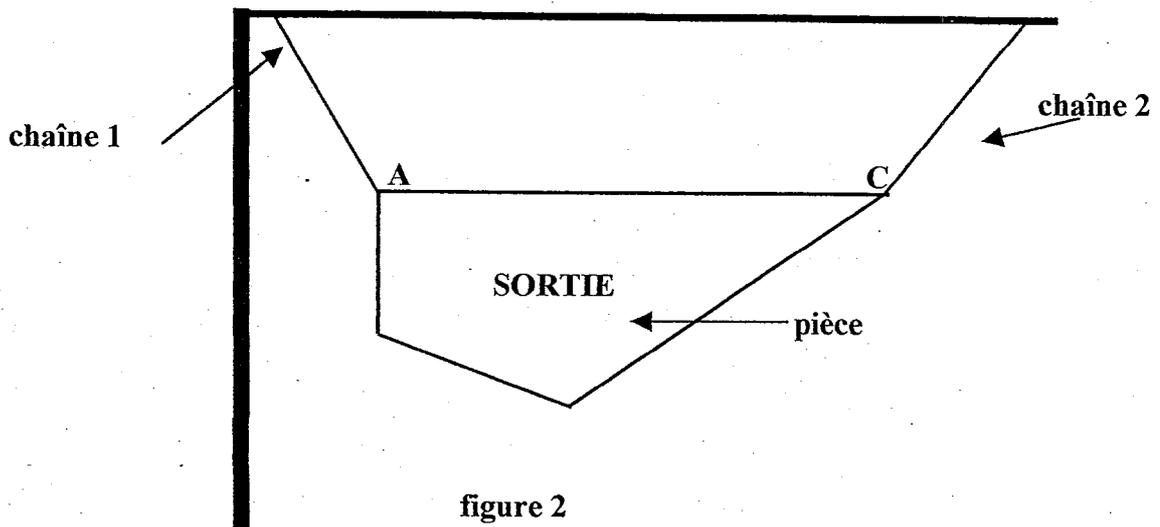
<b>Groupement "EST"</b>		<b>Session 2003</b>	Code(s) examen(s)	Tirages
<b>Sujet BEP Secteur 1</b>		<b>Productique et maintenance</b>		
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques				
Coefficient : 2	Durée : 2 heures	Page : 3/7		

**SCIENCES PHYSIQUES (10 points)**

**EXERCICE 4 (4 points)**

Une pièce, de masse  $m$  égale à 1 kg sert de panneau indicateur dans des parcs de loisirs. Elle est alors suspendue à l'aide de deux chaînes selon la figure 2. Le côté AC est horizontal.

4.1. Calculer, en newton, la valeur du poids  $\vec{P}$  de cette pièce en prenant  $g = 10 \text{ N/kg}$ .



4.2. On se propose d'étudier l'équilibre de la pièce. Elle est soumise à l'action de trois forces :

$\vec{P}$  : poids de la pièce ;

$\vec{F}_A$  : force exercée par la chaîne 1 sur la pièce. La droite d'action de  $\vec{F}_A$  est confondue avec la chaîne 1 ;

$\vec{F}_C$  : force exercée par la chaîne 2 sur la pièce.

4.2.1. Représenter le poids  $\vec{P}$  sur le schéma 1 de l'annexe 2 page 6/7.  
Echelle : 1 cm représente 1 N.

4.2.2. Déterminer le point d'intersection I des droites d'action de  $\vec{P}$  et de  $\vec{F}_A$  puis tracer la droite d'action de  $\vec{F}_C$  sur le schéma 1 de l'annexe 2.

4.2.3. Construire le dynamique des forces  $\vec{P} + \vec{F}_A + \vec{F}_C$  à partir du point O sur le schéma 2 de l'annexe 2 page 6/7.

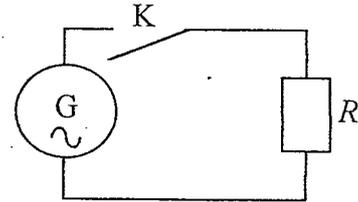
4.2.4. Déterminer graphiquement les valeurs des forces  $\vec{F}_A$  et  $\vec{F}_C$ .

Groupement "EST"		Session 2003	Code(s) examen(s)	Tirages
Sujet BEP Secteur 1		Productique et maintenance		
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques				
Coefficient : 2		Durée : 2 heures	Page : 4/7	

### EXERCICE 5 (3 points)

L'entreprise de métallerie dispose de soudeuses par points.

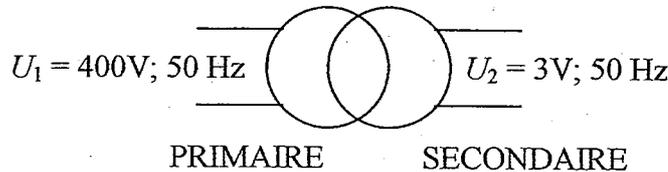
5.1. Voici le schéma simplifié de la partie électrique d'une soudeuse.



5.1.1. On ferme l'interrupteur K. La tension aux bornes de la résistance est  $U = 3 \text{ V}$ . L'intensité du courant qui circule dans le circuit est  $I = 800 \text{ A}$ . Calculer la valeur de la résistance  $R$ .

5.1.2. Calculer la puissance absorbée par la résistance.

5.2 Le schéma ci-dessous représente le transformateur qui alimente la soudeuse.



Calculer le rapport de transformation  $k$  de ce transformateur.

### EXERCICE 6 (3 points)

Un employé de l'entreprise de métallerie utilise un chalumeau pour découper certaines tôles. Ce chalumeau est alimenté par de l'acétylène de formule brute  $\text{C}_2\text{H}_2$  qui brûle dans du dioxygène de formule brute  $\text{O}_2$ .

6.1. L'équation, non équilibrée, de cette réaction est :



Recopier et équilibrer cette équation.

6.2. Nommer le corps de formule brute  $\text{CO}_2$ .

6.3. Calculer la masse molaire moléculaire  $M(\text{C}_2\text{H}_2)$  de l'acétylène.

On donne :  $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$  ;  $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$ .

6.4. Calculer le nombre de moles d'acétylène dans une bouteille contenant 13 kg de ce gaz.

Groupe ment "EST"		Session 2003		Code(s) examen(s)	Tirages
Sujet BEP Secteur 1		Productique et maintenance			
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques					
Coefficient : 2		Durée : 2 heures		Page : 5/7	

**ANNEXE 1**

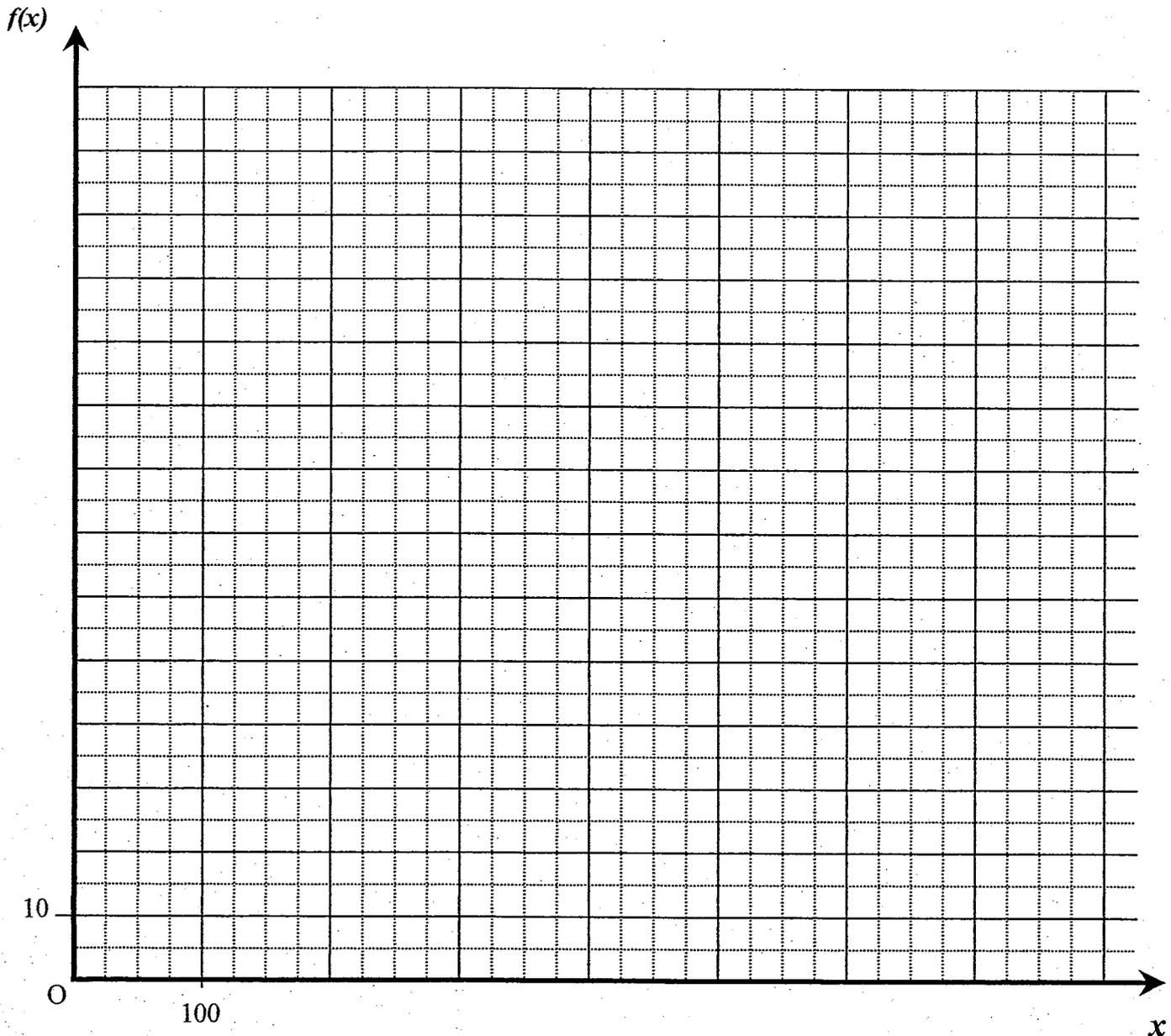
**A rendre avec la copie.**

Exercice 2

Question 2.2.1. : tableau de valeurs :

$x$	0	100	600
$f(x) = 0,22x + 2$	2		

Question 2.2.2. : représentation graphique de la fonction  $f$  :



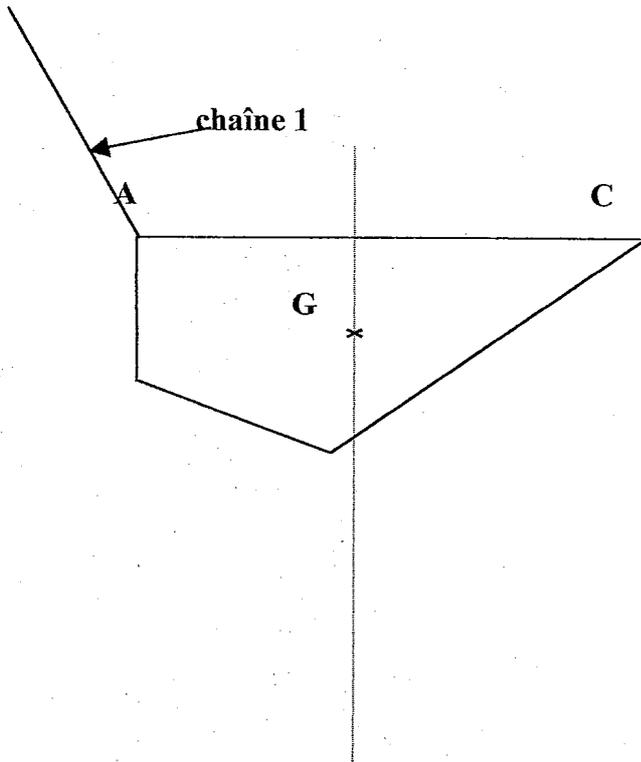
<b>Groupement "EST"</b>		<b>Session 2003</b>	Code(s) examen(s)	Tirages
<b>Sujet BEP Secteur 1</b>		<b>Productique et maintenance</b>		
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques				
Coefficient : 2		Durée : 2 heures		Page : 6/7

**ANNEXE 2**

**A rendre avec la copie.**

**EXERCICE 4**

**Schéma 1**



**Schéma 2**



Echelle : 1 cm représente 1 N.

<b>Groupe "EST"</b>		<b>Session 2003</b>	Code(s) examen(s)	Tirages
<b>Sujet BEP Secteur 1</b>		<b>Productique et maintenance</b>		
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques				
Coefficient : 2		Durée : 2 heures	Page : 7/7	

### FORMULAIRE

#### Identités remarquables :

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

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

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

#### Puissance 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 :

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

Ecart-type  $\sigma$  :

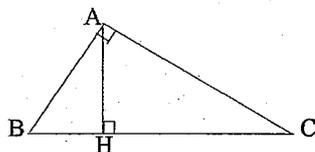
$$\sigma^2 = \frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p(x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

#### Relations métriques dans le triangle rectangle :

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

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

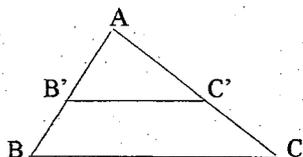


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

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

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

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



#### Aires dans le plan :

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

$$\text{Parallélogramme} : Bh$$

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

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

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  $h$  :

$$\text{Volume} : Bh$$

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  $h$  :

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

#### Position relative de deux droites :

Les droites d'équations

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

sont

- parallèles si et seulement si  $a = a'$

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

#### Calcul vectoriel dans le plan :

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

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

#### Trigonométrie

$$\cos^2 + \sin^2 = 1 ; \tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$$

#### Résolution de triangle

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R$$

$R$  : rayon du cercle circonscrit

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$$