

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)	<b>N° du candidat</b> <input type="text"/>
Prénoms :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)
Né(e) le :	

NE RIEN ÉCRIRE

Appréciation du correcteur

  
Note :

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

## CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

### MATHÉMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES - GROUPEMENT A -

### SESSION 2012

\_\_\_\_\_

**Durée : 2 heures**  
**Coefficient : 2**

\_\_\_\_\_

#### Matériel autorisé :

- Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Circulaire n°99-186, 16/11/1999).

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.  
Le sujet se compose de 15 pages, numérotées de 1/15 à 15/15.

EXAMEN : CAP - Groupement A	Session 2012		SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 1/15

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Spécialités concernées :

### Groupement A : PRODUCTIQUE - MAINTENANCE - BÂTIMENT - TRAVAUX PUBLICS - ELECTRICITE - ELECTRONIQUE - AUDIOVISUEL - INDUSTRIES GRAPHIQUES

- Accessoiriste réalisateur
- Accordeur de piano
- Agent de maintenance des matériaux de construction et connexes
- Agent de sécurité
- Agent vérificateur d'appareils extincteurs
- Armurerie
- Art et technique de la bijouterie-joaillerie
- Arts de la broderie
- Arts de la dentelle : option fuseaux et option aiguille
- Arts de la reliure
- Arts du bois
  - Option A - sculpteur ornemaniste
  - Option B - tourneur
  - Option C - marqueteur
- Arts du tapis et de la tapisserie de lisse
- Arts du verre et du cristal
- Arts et techniques du verre
  - Option - vitrailiste
  - Option - décorateur sur verre
- Arts et techniques du verre
- Assistant technique en instruments de musique
- Cannage et paillage en ameublement
- Carreleur Mosaïste
- Charpentier bois
- Charpentier de marine
- Chaussure
- Composites, plastiques chaudronnés
- Conducteur opérateur de scierie
- Conducteur routier "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"
- Conduite d'engin : travaux publics et carrières
- Constructeur bois
- Constructeur de routes
- Constructeur d'ouvrages du bâtiment en aluminium, verre et matériaux de synthèse
- Constructeur en béton armé du bâtiment
- Constructeur en canalisation des travaux publics
- Constructeur en ouvrages d'art
- Construction des carrosseries
- Cordonnerie et multiservice
- Cordonnier bottier
- Couture flou
- Couvreur

<b>EXAMEN : CAP - Groupement A</b>	<b>Session 2012</b>		<b>SUJET</b>
<b>ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques</b>	<b>Durée : 2h</b>	<b>Coefficient : 2</b>	<b>Page : 2/15</b>

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- Décolletage, opérateur régleur en décolletage
- Décorateur en céramique
- Déménageur sur véhicule utilitaire léger
- Dessinateur d'exécution en communication graphique
- Ebéniste
- Electricien systèmes d'aéronefs
- Emballeur professionnel
- Entretien des articles textiles en entreprises industrielles
- Etancheur du bâtiment et travaux publics
- Fabrication industrielle des céramiques
- Facteur d'orgues
- Ferronnier
- Fourrure
- Froid et climatisation
- Gardien d'immeuble
- Graveur sur pierre
- Horlogerie
- Installateur sanitaire
- Installateur thermique
- Instruments coupants et de chirurgie
- Lutherie
- Maçon
- Maintenance des bâtiments de collectivités
- Maintenance des matériels :
  - Tracteurs et matériels agricoles
  - Matériels de TP et de manutention
  - Matériels de parcs et jardins
- Maintenance des Véhicules Automobiles :
  - Véhicules particuliers
  - Véhicules industriels
  - Motocycles
- Maintenance sur systèmes d'aéronefs
- Maroquinerie
- Mécanicien cellules d'aéronefs
- Mécanicien conducteur de scieries option B
- Menuisier en sièges
- Menuisier fabricant de menuiserie, mobilier et agencement
- Menuisier installateur
- Métiers de la fonderie
- Métiers de la gravure
  - Option A - gravure d'ornement
  - Option B - gravure d'impression
  - Option C - gravure en modelé
  - Option D - marquage poinçonnage
- Métiers de l'enseigne et de la signalétique
- Métiers du pressing
- Mise en forme des matériaux
- Mode et chapellerie
- Modèles et moules céramiques

<b>EXAMEN : CAP - Groupement A</b>	<b>Session 2012</b>		<b>SUJET</b>
<b>ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques</b>	<b>Durée : 2h</b>	<b>Coefficient : 2</b>	<b>Page : 3/15</b>

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- Monteur en chapiteaux
- Monteur en isolation thermique et acoustique
- Monteur en optique lunetterie
- Monteur en structures mobiles
- Mouleur noyauteur cuivre et bronze
- Navigation fluviale
- Opérateur projectionniste de cinéma
- Ortho-prothésiste
- Outillages en moules métalliques
- Outillages en outils à découper et à emboutir
- Ouvrier archetier
- Peintre-applicateur de revêtements
- Peinture en carrosserie
- Photographe
- Plasturgie
- Plâtrier-plaquiste
- Podo-orthésiste
- Préparation et réalisation d'ouvrages électriques
- Prêt-à-porter
- Prothésiste dentaire
- Réalisation en chaudronnerie industrielle
- Rentrayer Option A - tapis  
Option B - tapisserie
  
- Réparation des carrosseries
- Réparation entretien des embarcations de plaisance
- Sellerie générale
- Sellier harnacheur
- Sérigraphie industrielle
- Serrurier métallier
- Signalétique enseigne et décor
- Solier moquettiste
- Souffleur de verre Option "verrerie scientifique"  
Option "enseigne lumineuse"
  
- Staffeur ornemaniste
- Tailleur dame
- Tailleur de pierre et de marbrier de bâtiment et de décoration
- Tailleur homme
- Tapissier-e d'ameublement en décor
- Tapissier-e d'ameublement en siège
- Tonnellerie
- Tournage en céramique
- Transport par câbles et remontées mécaniques
- Tuyautier en orgues
- Vannerie
- Vêtement de peau

<b>EXAMEN : CAP - Groupement A</b>	<b>Session 2012</b>		<b>SUJET</b>
<b>ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques</b>	<b>Durée : 2h</b>	<b>Coefficient : 2</b>	<b>Page : 4/15</b>

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Mathématiques (10 points)

### Exercice 1 (2,5 points) : Une équerre de fortune

Un artisan vient de casser son équerre. Afin de la remplacer, il vous demande de construire un triangle  $ABC$  dont les longueurs mesurent :

$AB = 3$  cm,  $AC = 5$  cm,  $BC = 4$  cm.

1.1. Construire le triangle  $ABC$  en respectant les mesures.

1.2. Calculer  $AB^2$ ,  $AC^2$  et  $BC^2$ .

1.3. Vérifier à l'aide de la réciproque de la propriété de Pythagore que le triangle  $ABC$  est rectangle en  $A$ .

EXAMEN : CAP - Groupement A	Session 2012		SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 5/15

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Exercice 2 (7,5 points) : La découpe du Bois

Pour découper un morceau de bois, on utilise une fraise à rainer (voir figure 1).

Fraise à rainer

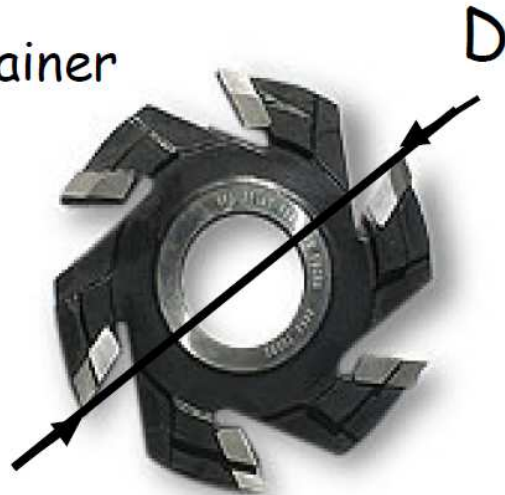


Figure 1

Une toupie est réglée à une fréquence de rotation  $S$  de 6 000 tr/min ( $S = 6\,000$  tr/min) sur laquelle est montée une fraise à rainer de diamètre  $D$  de 180 mm ( $D = 180$  mm). On veut calculer la vitesse  $V_c$  de coupe de l'outil à l'aide de la formule suivante :

$$V_c = \frac{3,1 \times D \times S}{60}$$

$V_c$  : Vitesse de coupe en m/s

$D$  : Diamètre de la fraise en m

$S$  : Fréquence de rotation de la machine en tr/min

2.1. Application.

2.1.1. Convertir 180 mm en m.

.....

EXAMEN : CAP - Groupement A	Session 2012		SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 6/15

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.1.2. En utilisant la formule donnée à la page précédente, calculer la vitesse de coupe  $V_c$  en remplaçant les lettres  $D$  et  $S$  par leurs valeurs respectives. Exprimer le résultat à l'aide d'une phrase.

.....

.....

.....

.....

2.2. Construction d'un abaque.

À l'atelier, vous n'avez pas toujours le temps ni les moyens de faire les calculs. On utilise alors un abaque, plus rapide et plus simple à consulter. Dans la partie suivante nous allons en construire un.

Pour une même fréquence de rotation, différentes vitesses de coupe ont été calculées en fonction des diamètres. Les résultats ont été classés dans un tableau ci-dessous :

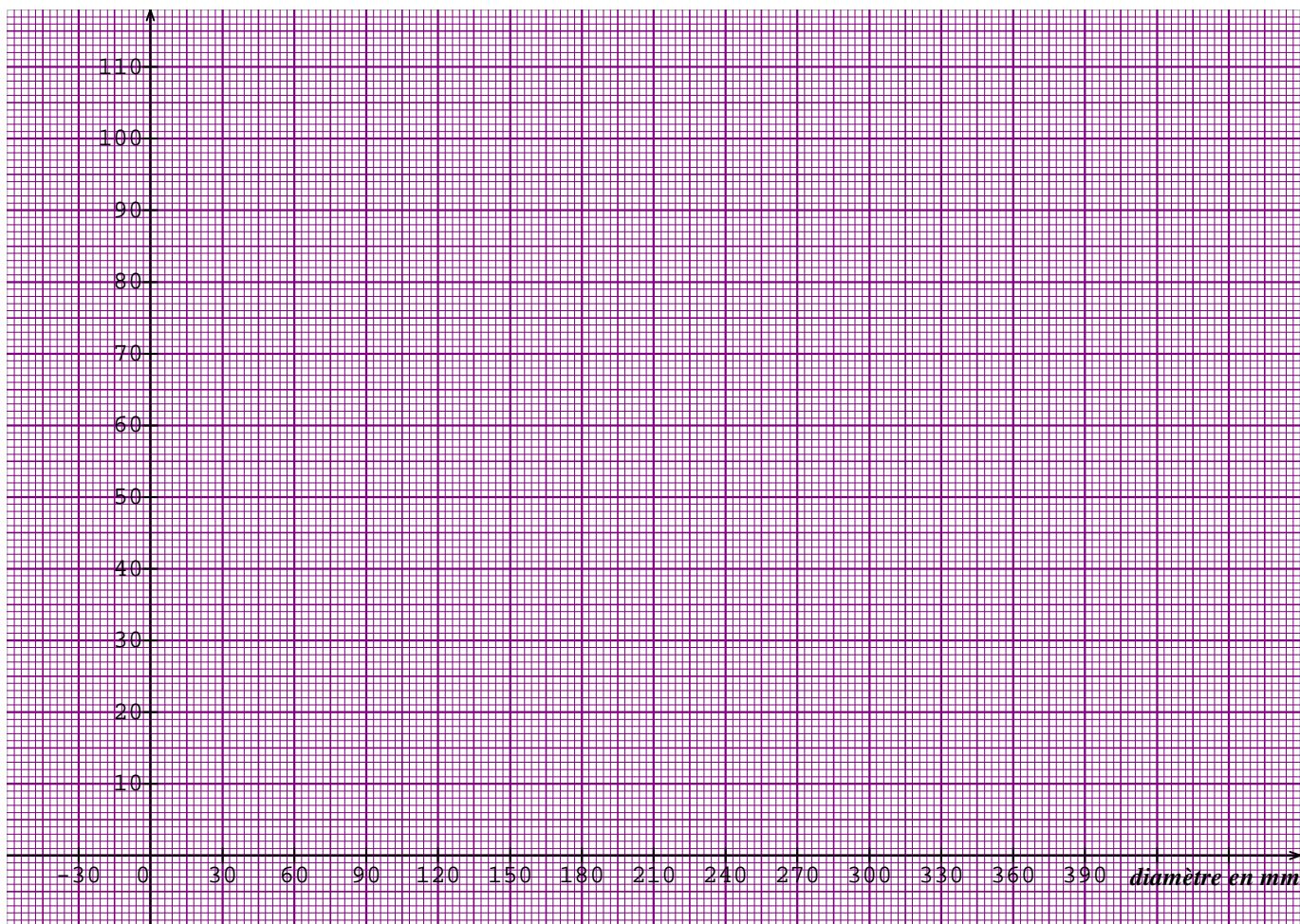
$D$ (mm)	0	60	180	300	360
$V_c$ (m/s)	0	18,6	55,8	93	111,6
Points	A	B	C	D	E

2.2.1. On considère les points A, B, C, D, E qui ont pour abscisses le diamètre  $D$  et pour ordonnées la vitesse de coupe  $V_c$ . Placer les points A, B, C, D, E dans le repère de la page 8/15.

<b>EXAMEN : CAP - Groupement A</b>	<b>Session 2012</b>		<b>SUJET</b>
<b>ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques</b>	<b>Durée : 2h</b>	<b>Coefficient : 2</b>	<b>Page : 7/15</b>

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Vitesse de coupe  
 $V_c$  en m/s



2.2.2. Comment peut-on relier ces points ?

.....  
2.2.3. À partir de la représentation graphique, indiquer si la situation est de type linéaire. Justifier.  
.....

<b>EXAMEN : CAP - Groupement A</b>	<b>Session 2012</b>		<b>SUJET</b>
<b>ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques</b>	<b>Durée : 2h</b>	<b>Coefficient : 2</b>	<b>Page : 8/15</b>



# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.2.4. Parmi les expressions algébriques suivantes, cocher celle qui représente la situation étudiée.

$y = 0,31x + 2$         $y = 0,31x$

2.2.5. Indiquer graphiquement la vitesse de coupe  $V_C$  pour un diamètre  $D$  de 150 mm. Laisser apparents les traits de constructions.

.....

2.3. Exploitation d'un abaque.

On vous demande d'utiliser une fraise de diamètre  $D$  de 300 mm ( $D = 300$  mm) et une fréquence de rotation de 6 000 tr/min ( $S = 6\ 000$  tr/min). En vous servant de l'abaque suivant, indiquer s'il y a un risque d'utilisation ? Si oui, lequel ?

.....

USINAGE DU BOIS EN SECURITE													
<b>Les nombres dans les cases représentent les vitesses de coupe en m/s</b>		60							25	28	31		
		90							33	37	42	47	
		120						31	37	43	50	56	62
		150						39	47	54	62	70	78
		180					37	47	56	65	74	84	93
		210			33	43	54	65	76	87	98		
		240			37	50	62	74	87	99			
		270		28	42	56	70	84	98				
		300		31	47	62	78	93					
		330		34	51	68	85	102					
		360		37	56	74	93						
		390	20	40	60	81	101						
		420	22	43	65	87	109						
		450	23	47	70	93							
			1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	
Fréquences de rotation de l'arbre porte-outils en tours/min													

DANGER  
Mauvaises conditions d'utilisation

DANGER  
D'ECLATEMENT

Diamètre en mm

Les nombres dans les cases représentent les vitesses de coupe en m/s

PORTE-OUTILS A FIXATIONS MECANIQUES

OUTIL PASTILLES BRASSEES

<b>EXAMEN : CAP - Groupement A</b>	<b>Session 2012</b>		<b>SUJET</b>
<b>ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques</b>	<b>Durée : 2h</b>	<b>Coefficient : 2</b>	<b>Page : 9/15</b>

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Sciences-Physiques (10 points)

### Exercice 3 (4,5 points)

On s'intéresse à la fiche signalétique (voir figure 2) du porte-outils mécanique figurant sur l'abaque :

230V 3000 W 50 Hz
-------------------------

Figure 2

3.1. Compléter le tableau suivant :

	grandeur	unité
230 V		
3 000 W		watt
50 Hz	fréquence	

3.2. Calculer l'intensité électrique  $I$ , en ampère, absorbée par cet appareil lorsqu'il fonctionne dans les conditions normales. Arrondir le résultat à l'unité.

On donne  $I = \frac{P}{U}$ .

3.3. Pour vérifier le fonctionnement de l'appareil, le fabricant mesure en laboratoire l'intensité électrique traversant la machine et la tension électrique à ses bornes.

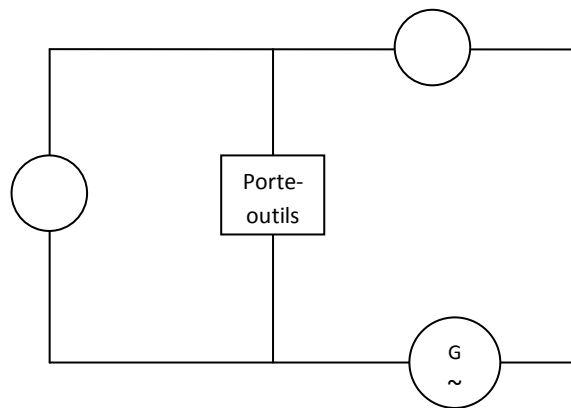
3.3.1. Nommer l'appareil permettant la mesure de l'intensité électrique.

EXAMEN : CAP - Groupement A	Session 2012	SUJET	
ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 10/15

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.3.2. Nommer l'appareil permettant la mesure de la tension électrique.

3.3.3. Insérer les symboles de ces deux appareils sur le schéma suivant :



3.4. En fonctionnement normal, l'intensité  $I$  absorbée est de 13 ampères. La machine est protégée par un fusible.

3.4.1. Indiquer le rôle du fusible.

3.4.2. Le constructeur a le choix entre plusieurs fusibles. Parmi les propositions suivantes, cocher celui qui convient. Justifier votre réponse.

10 A     15 A     20 A     40 A

<b>EXAMEN : CAP - Groupement A</b>	<b>Session 2012</b>		<b>SUJET</b>
<b>ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques</b>	<b>Durée : 2h</b>	<b>Coefficient : 2</b>	<b>Page : 11/15</b>

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Exercice 4 (1 point)

La masse de la machine est de 453 kg. En utilisant la relation donnée ci-dessous entre le poids et la masse d'un objet, calculer l'intensité du poids exercée, en newton, par la machine sur le sol.

Données :  $g = 9,8 \text{ N/kg}$  et  $P = m \times g$ .

.....

.....

## Exercice 5 (4,5 points)

Pour nettoyer le bois de certaines taches de surface, on peut utiliser de l'acide oxalique, de formule  $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ .

5.1. Indiquer le nom des atomes constituant une molécule d'acide oxalique.

.....

5.2. En utilisant l'extrait de la classification périodique des éléments ci-dessous (voir figure 3), déterminer les masses molaires en g/mol de C, H et O.

1 <b>H</b> 1 g/mol hydrogène							2 <b>He</b> 4 g/mol hélium
3 <b>Li</b> 7 g/mol lithium	4 <b>Be</b> 9 g/mol béryllium	5 <b>B</b> 11 g/mol bore	6 <b>C</b> 12 g/mol carbone	7 <b>N</b> 14 g/mol azote	8 <b>O</b> 16 g/mol oxygène	9 <b>F</b> 19 g/mol fluor	10 <b>Ne</b> 20 g/mol néon

Figure 3

.....

.....

5.3. En déduire, en g/mol, la masse molaire moléculaire de l'acide oxalique  $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ .



.....

.....

<b>EXAMEN : CAP - Groupement A</b>	<b>Session 2012</b>		<b>SUJET</b>
<b>ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques</b>	<b>Durée : 2h</b>	<b>Coefficient : 2</b>	<b>Page : 12/15</b>

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

5.4. Voici les pictogrammes présents sur l'étiquette de l'acide oxalique :

	<p><b>CORROSIF</b> Substance corrosive : elle attaque et ronge différents matériaux et notamment les tissus organiques.</p> <p><b>PRECAUTIONS</b> Ne pas respirer les vapeurs de ce produit, et éviter tout contact avec les yeux, la peau et les vêtements.</p>
	<p><b>TOXICITE AIGUE</b> Substance dangereuse pour la santé par inhalation, ingestion ou simple contact cutané.</p> <p><b>PRECAUTIONS</b> Un tel produit ne doit pas être respiré ni goûté. Il ne doit pas entrer en contact avec la peau ou les yeux. Il est impératif d'éviter tout contact avec le corps humain. Le non respect de ces consignes peut entraîner la mort ou la possibilité de dommages irréversibles par exposition unique, répétée ou prolongée. Consulter immédiatement un médecin en cas de malaise.</p>

Quelles sont les précautions à prendre pour l'utilisation de ce produit ?

5.5. Pour être utilisé sur du bois et ne pas l'endommager, le pH de l'acide oxalique doit être proche de 5. Il est nécessaire de diluer la solution.

On prépare deux solutions à partir de la bouteille :

Solution A diluée 5 fois.

Solution B diluée 10 fois.

5.5.1. Quelle solution possède le pH le plus élevé ? Justifier votre réponse.

<b>EXAMEN : CAP - Groupement A</b>	<b>Session 2012</b>		<b>SUJET</b>
<b>ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques</b>	<b>Durée : 2h</b>	<b>Coefficient : 2</b>	<b>Page : 13/15</b>

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

5.5.2. Afin de choisir la solution à utiliser on réalise deux tests, à l'aide d'indicateurs colorés, sur les solutions A et B.

Ces tests consistent à observer la couleur de la solution après ajout de quelques gouttes de l'indicateur. Les résultats sont regroupés dans le tableau 2 :

*Tableau 2*

		Test hélianthine	Test BBT
	Solution A	Rouge	jaune
	Solution B	Jaune	jaune

En utilisant les couleurs caractéristiques des indicateurs ci-dessous (voir figure 6) :

	pH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Indicateurs colorés	hélianthine	rouge		orange		jaune									
	bleu de bromothymol BBT	jaune					vert		bleu						

*Figure 6*

- Donner un encadrement du pH de la solution A ;  
.....
- Donner un encadrement du pH de la solution B ;  
.....
- Choisir la solution à utiliser pour le nettoyage du bois.  
.....

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## FORMULAIRE 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

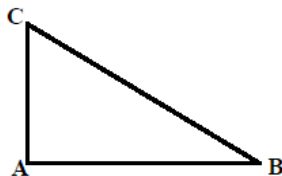
$a$  et  $b$  sont proportionnels à  $c$  et  $d$   
 (avec  $c \neq 0$  et  $d \neq 0$ )

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

$$\text{équivalent à } ad = bc$$

### Relations dans le triangle rectangle

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



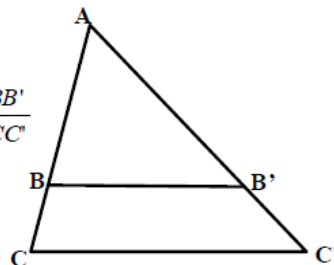
$$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC} ; \quad \cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC} ; \quad \tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}$$

### Propriété de Thalès relative au triangle

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

alors

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



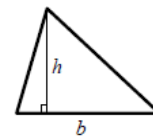
### Périmètre

Cercle de rayon  $R$  :  $p = 2\pi R$

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

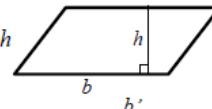
### Aires

$$\text{Triangle } A = \frac{1}{2} b h$$

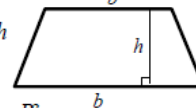


Rectangle  $A = L l$

Parallélogramme  $A = b h$



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



Disque de rayon  $R$  :  $A = \pi R^2$ .

### Volumes

Cube de côté  $a$  :  $V = a^3$

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

$$V = l p h$$



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

### Statistiques

Moyenne :  $\bar{x}$

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

Fréquence :  $f$

$$f_1 = \frac{n_1}{N} ; \quad f_2 = \frac{n_2}{N} ; \quad \dots ; \quad f_p = \frac{n_p}{N}$$

Effectif total :  $N$

### Calculs d'intérêts simples

Intérêt :  $I$

Capital :  $C$

Taux périodique :  $t$

Nombre de période :  $n$

Valeur acquise en fin de placement :  $A$

$$I = C t n$$

$$A = C + I$$