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

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

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)

Prénoms :

Né(e) le :

N° du candidat

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

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.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

CAP MATHEMATIQUES SCIENCES PHYSIQUES

- GROUPEMENT A -

SESSION JUIN 2012

NOTE A L'ATTENTION DES CANDIDATS

Une erreur s'est glissée dans le sujet - page 5/15 - Exercice 1 - question 1.3 :

Il convient de lire : Vérifier à l'aide de la réciproque de la propriété de Pythagore que le triangle *ABC* est rectangle en *B* et non en *A*.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

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 - vitrailliste
- Arts et techniques du verre — Option - décorateur sur 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

Base nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

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

Base nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

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
- Rentrayeur — 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

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

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*.

……

……

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

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).

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 *Vc* de coupe de l'outil à l'aide de la formule suivante :

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

Vc : 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.

……

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.1.2. En utilisant la formule donnée à la page précédente, calculer la vitesse de coupe *Vc* 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.

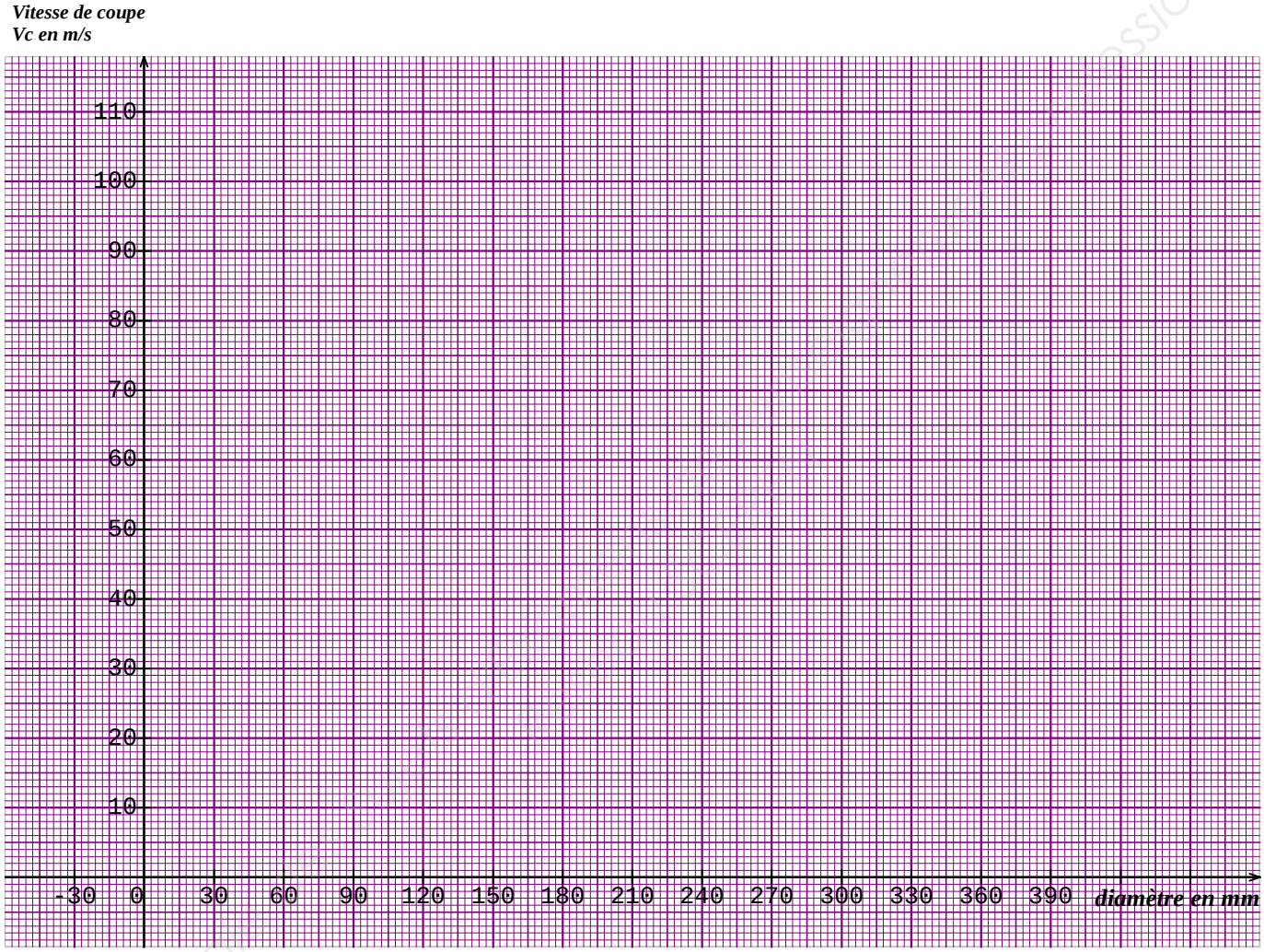
Pour une même fréquence de rotation, différentes vitesses de coupe ont été calculées en fonction des diamètres. Les résultats ont été classés dans un tableau ci-dessous :

D (mm)	0	60	180	300	360
Vc (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.

Base Nationale des sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



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.

……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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

☐ $y = 0{,}31x + 2$ ☐ $y = 0{,}31x$

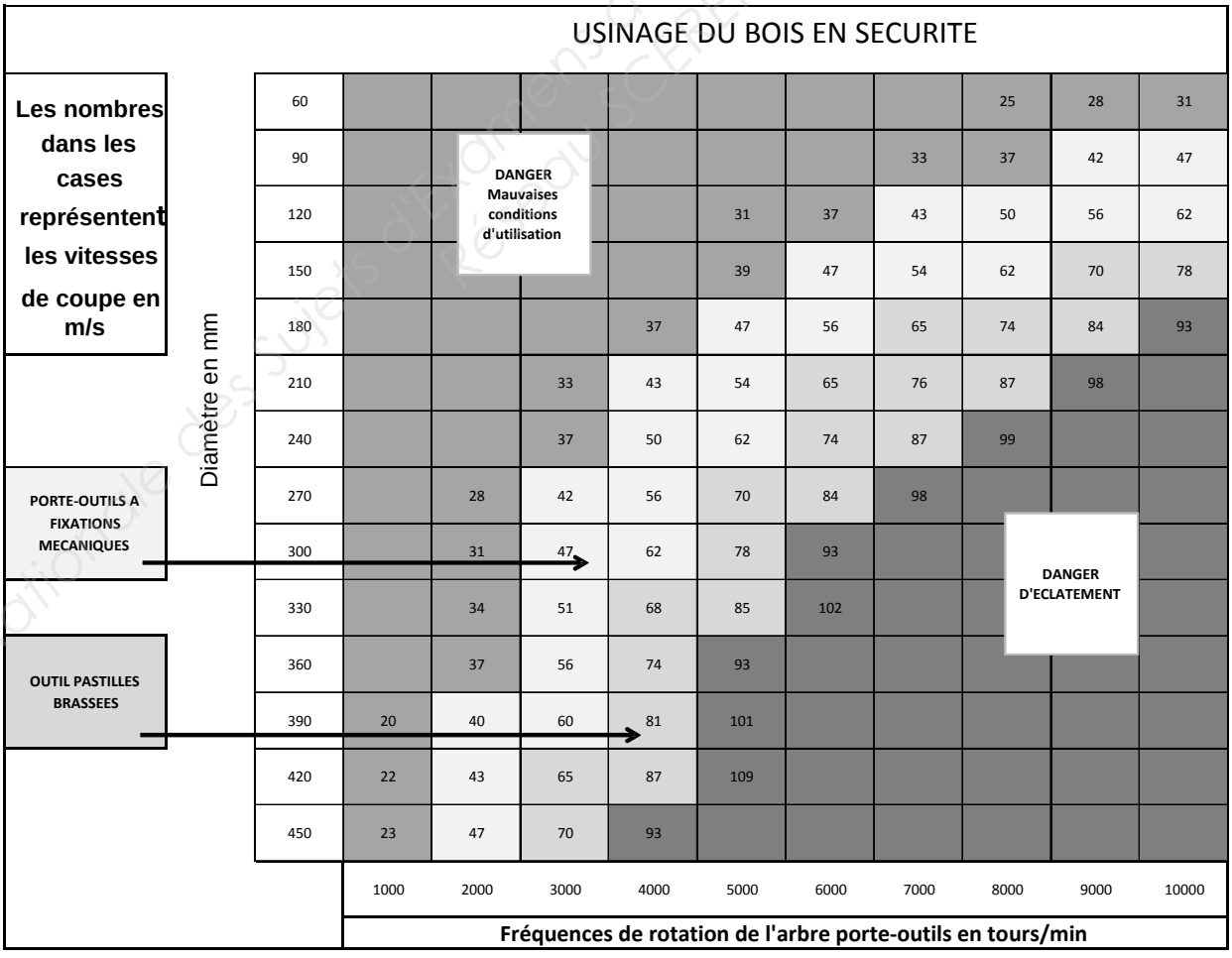
2.2.5. Indiquer graphiquement la vitesse de coupe V_C pour un diamètre D de 150 mm. Laisser apparents les traits de constructions.

……

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 ?

……



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

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 :

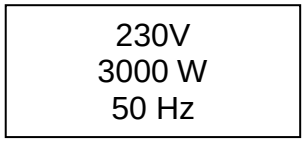


Figure 2

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 fabriquant 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.

……

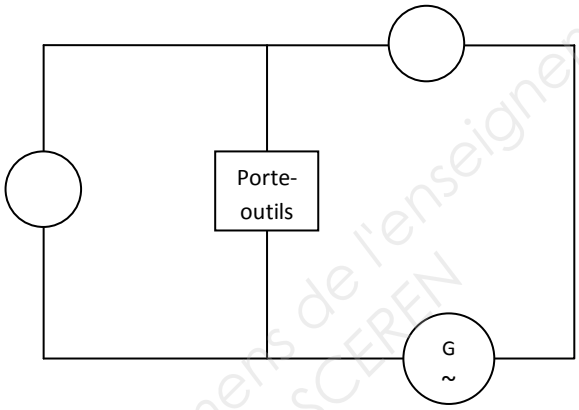
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

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

……
……

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

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 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 $C_2H_2O_4$.

5.1. Indiquer le nom des atomes constituants 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 **H** **1** g/mol hydrogène							2 **He** **4** g/mol hélium
3 **Li** **7** g/mol lithium	4 **Be** **9** g/mol béryllium	5 **B** **11** g/mol bore	6 **C** **12** g/mol carbone	7 **N** **14** g/mol azote	8 **O** **16** g/mol oxygène	9 **F** **19** g/mol fluor	10 **Ne** **20** g/mol néon

Figure 3

……

5.3. En déduire, en g/mol, la masse molaire moléculaire de l'acide oxalique $C_2H_2O_4$.

……

……

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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

	CORROSIF Substance corrosive : elle attaque et ronge différents matériaux et notamment les tissus organiques. PRECAUTIONS Ne pas respirer les vapeurs de ce produit, et éviter tout contact avec les yeux, la peau et les vêtements.
	TOXICITE AIGUE Substance dangereuse pour la santé par inhalation, ingestion ou simple contact cutané. PRECAUTIONS 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.

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.

……

Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau CANOPEN

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.

……

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

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

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

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

Proportionnalité

a et b sont proportionnels à c et d

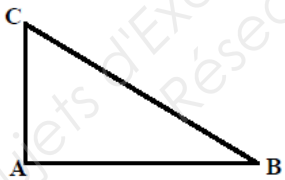
(avec $c \neq 0$ et $d \neq 0$)

équivaut à $\dfrac{a}{c}=\dfrac{b}{d}$

équivaut à $ad = bc$

Relations dans le triangle rectangle

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



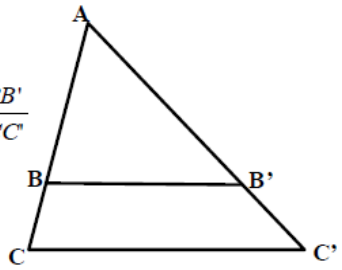
$\sin \widehat{B}=\dfrac{AC}{BC}$; $\cos \widehat{B}=\dfrac{AB}{BC}$; $\tan \widehat{B}=\dfrac{AC}{AB}$

Propriété de Thalès relative au triangle

Si $(BB') // (CC')$

alors

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



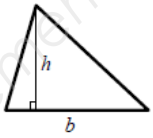
Périmètre

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

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

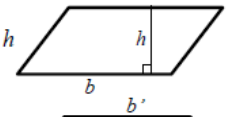
Aires

Triangle $A=\dfrac{1}{2}\,b\,h$

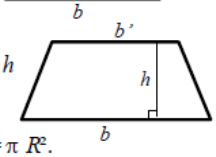


Rectangle $A = L\,l$

Parallélogramme $A = b\,h$



Trapèze $A=\dfrac{1}{2}\,(b+b')\,h$



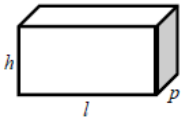
Disque de rayon R $A = \pi\,R^2$.

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 : $\bar{x}$

$$\bar{x}=\frac{n_1x_1+n_2x_2+\ldots+n_px_p}{n_1+n_2+\ldots+n_p}$$

Fréquence : f

$f_1=\dfrac{n_1}{N}$; $f_2=\dfrac{n_2}{N}$; .... ; $f_p=\dfrac{n_p}{N}$

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

$I = C\,t\,n$

$A = C + I$

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau CEREN