



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

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

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 16 pages, numérotées de 1/16 à 16/16.

EXAMEN : C.A.P. - Groupement A	Session 2012		SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 1 / 16

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 ornementaliste
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

EXAMEN : C.A.P. - Groupement A	Session 2012		SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 2 / 16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Couvreur
 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

EXAMEN : C.A.P. - Groupement A	Session 2012		SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 3 / 16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Monteur en chapiteaux
Monteur en isolation thermique et acoustique
Monteur en optique lunetterie
Monteur en structures mobiles
Mouleur noyateur 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
Tapisser-e d'ameublement en décor
Tapisser-e d'ameublement en siège
Tonnellerie
Tournage en céramique
Transport par câbles et remontées mécaniques
Tuyautier en orgues
Vannerie
Vêtement de peau

EXAMEN : C.A.P. - Groupement A	Session 2012		SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 4 / 16

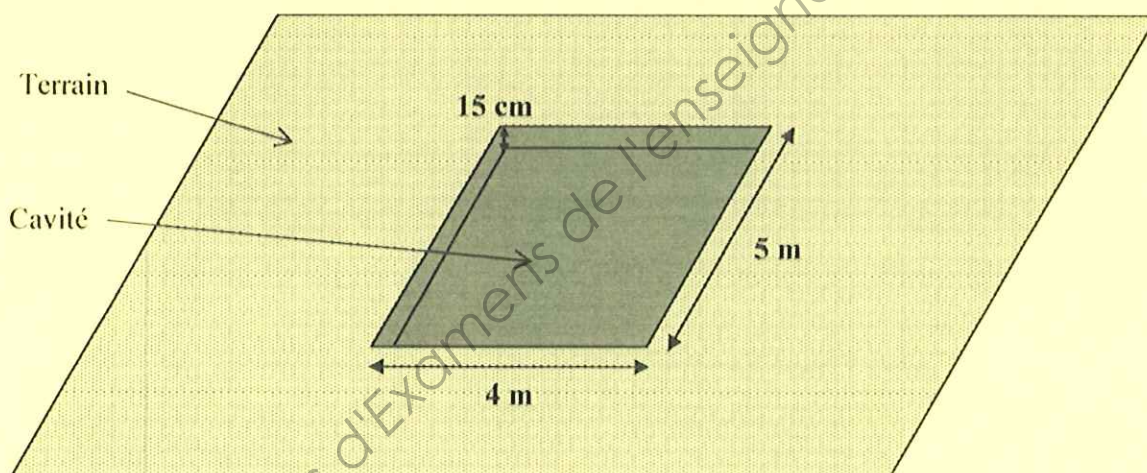
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

MATHEMATIQUES (10 points)

Exercice 1 (2,5 points)

M. Dupuis souhaite installer une cabane de jardin dans sa cour.

Pour assurer la stabilité de cette cabane, il doit couler une dalle béton dans une cavité creusée dans la terre. Cette cavité a une forme parallélépipédique de longueur 5 m, de largeur 4 m et de profondeur 15 cm. Voici le schéma :



Le schéma n'est pas à l'échelle

1.1. Convertir, en m, la profondeur de cette cavité.

.....
.....

1.2. À l'aide du formulaire (page 16/16), justifier par le calcul qu'il faut 3 m^3 de béton pour remplir cette cavité de forme parallélépipédique.

.....
.....
.....

EXAMEN : C.A.P. - Groupement A	Session 2012		SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 5 / 16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.3. Sachant que 1 m^3 de béton coûte 120 € et que les frais de livraison s'élèvent à 90 €, calculer le coût total de cette dalle béton.

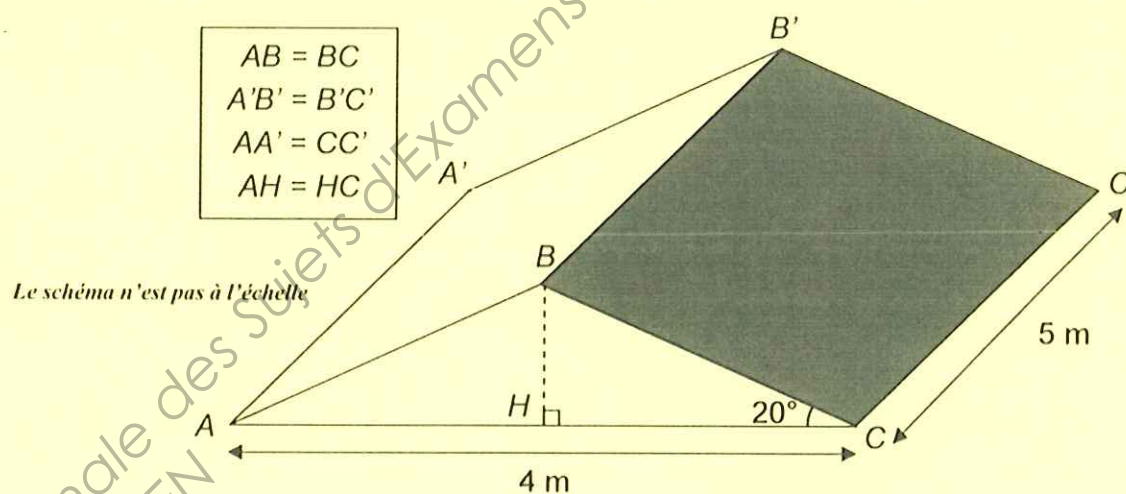
.....

.....

.....

Exercice 2 (3,5 points)

Une fois la cabane montée, M. Dupuis souhaite y accoler un récupérateur d'eau de pluie. Voici la représentation schématique de la toiture :



2.1. On désire déterminer la longueur BC .

2.1.1. Calculer la longueur HC .

.....

.....

.....

EXAMEN : C.A.P. - Groupement A	Session 2012		SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 6 / 16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.1.2. Calculer le cosinus de l'angle \widehat{BCH} . Arrondir à 10^{-3} .

.....

.....

2.1.3. En déduire par un calcul que dans le triangle BCH , la longueur BC arrondie au centième vaut 2,13 m.

.....

.....

2.2. Calculer, en m^2 , l'aire A , du rectangle $BB'C'C$.

.....

.....

2.3. En déduire par un calcul que l'aire totale A_t du toit vaut 21,3 m^2 .

.....

.....

2.4. Le volume d'eau récupérable $V_{\text{récup}}$ dépend de l'aire totale A_t du toit (en m^2), de la quantité moyenne Q (en L/m^2) de pluie par an dans la région de M. Dupuis ainsi que d'un coefficient de récupération qui vaut ici 0,8.

$V_{\text{récup}}$ s'exprime selon la formule : $V_{\text{récup}} = 0,8 \times A_t \times Q$

Sachant qu'il pleut en moyenne par an 634 L/m^2 dans la région de M. Dupuis, calculer le volume total d'eau de pluie, en litres, que M. Dupuis peut récupérer de la toiture de sa cabane. Arrondir le résultat à l'unité.

.....

.....

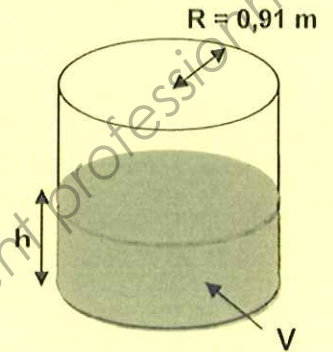
EXAMEN : C.A.P. - Groupement A	Session 2012		SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 7 / 16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 3 (4 points)

Pour stocker l'eau, M. Dupuis choisit une cuve cylindrique d'une contenance totale de $4\,000\text{ L} = 4\text{ m}^3$. (Voir schéma ci-contre)

Dans cette partie, on souhaite étudier le lien entre le volume V d'eau contenu dans la cuve et la hauteur h de l'eau dans cette cuve.



3.1. Sachant que $R = 0,91\text{ m}$, et à partir de la relation du volume d'un cylindre : $V = \pi \times R^2 \times h$, on peut écrire que $V = 2,6 \times h$.

Le tableau suivant donne le volume contenu dans la cuve en fonction de différentes hauteurs d'eau :

x	Hauteur d'eau h (en m)	0,5	1	1,5	2
y	Volume V (en m^3)	1,3	2,6	3,9	5,2

Ces deux grandeurs sont-elles proportionnelles ? Justifier la réponse.

.....

.....

.....

3.2. En utilisant le repère de l'Annexe 1 (page 13/16), placer les points du tableau précédent et tracer la représentation graphique correspondante.

3.3. En rappelant que la cuve a un volume total de 4 m^3 , déterminer graphiquement la hauteur d'eau maximale dans la cuve. Laisser les traits de construction apparents.

.....

.....

EXAMEN : C.A.P. - Groupement A	Session 2012		SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 8 / 16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

Exercice 4 (4 points)

La cabane a une masse m de 600 kg.

4.1. On rappelle la relation : $P = m \times g$ entre le poids P (en newton) et la masse m (en kilogramme) avec $g = 9,8 \text{ N/kg}$.

Calculer, en newton, la valeur du poids P de la cabane (arrondir à la centaine).

.....

.....

.....

4.2. Le poids est une action mécanique : (cocher une case par ligne)

4.2.1. de contact ou à distance ?

4.2.2. répartie ou ponctuelle ?

4.3. On note G le centre de gravité de la cabane.

Compléter le tableau des caractéristiques de \vec{P} :

Action mécanique	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeurs (en N)
\vec{P}

4.4. Représenter graphiquement le poids \vec{P} sur le schéma de l'Annexe 2 (page 14/16).

(Unité graphique : 1 cm représente 1 000 N).

EXAMEN : C.A.P. - Groupement A	Session 2012		SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 9 / 16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4.5. L'équilibre de la cabane est assuré par l'action réciproque \vec{F} de la dalle en béton qui s'applique au point A. (voir annexe 2). Compléter le tableau suivant :

Action mécanique	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeurs (en N)
\vec{F}

Exercice 5 (2 points)

Le ciment est un liant hydraulique constituant de base des bétons et mortiers.

Les matières premières nécessaires à la fabrication du ciment sont l'argile et le calcaire (CaCO_3).

5.1. Identifier les atomes constituant la molécule de calcaire en vous aidant de l'extrait du tableau de la classification périodique en Annexe 3 (page 15/16).

Calcaire	Symbole des éléments chimiques	Nom des éléments chimiques
CaCO_3

5.2. Le calcaire est une roche sédimentaire. Lors de sa dissolution dans l'eau, le calcaire se dissocie en ions carbonates et en ions calcium (Ca^{2+}).

EXAMEN : C.A.P. - Groupement A	Session 2012		SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 10 / 16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

En vous aidant du tableau des réactions caractéristiques en **Annexe 3**, indiquer le produit réactif qu'il faut utiliser pour identifier la présence des ions calcium (Ca^{2+}) en solution aqueuse ainsi que le précipité obtenu.

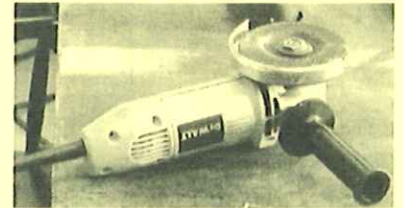
.....

.....

.....

Exercice 6 (4 points)

Dans sa cabane, M. Dupuis a notamment prévu de ranger sa disqueuse (ou meuleuse d'angle). C'est un outil électrique portatif sur lequel est monté un disque abrasif.

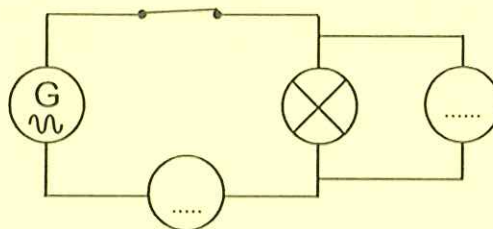


Voici ses caractéristiques techniques :

230 V - 50 Hz - 2000 W
Diamètre du disque : 230 mm
Fréquence de rotation : 6 500 tr/min = 108,33 tr/s

6.1. Rappel d'utilisation d'un voltmètre et d'un ampèremètre.

6.1.1. Compléter avec le symbole de chacun de ces 2 appareils sur le schéma ci-dessous.



EXAMEN : C.A.P. - Groupement A	Session 2012		SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 11 / 16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

6.1.2. Compléter le tableau suivant :

	Grandeur physique mesurée	Branchement (entourer les bornes correspondantes)
Voltmètre	
Ampèremètre	

6.2. La puissance totale P consommée par la disqueuse en fonctionnement est de 2 000 W.
On donne la relation $E = P \times t$. Calculer, en Wh puis en kWh, l'énergie électrique E absorbée par cette disqueuse si elle fonctionne 2 heures cumulées dans sa journée d'utilisation.

.....

.....

.....

6.3. En utilisant la relation :

$$v = \pi D n$$

avec v , la vitesse (en m/s), D le diamètre (en m) et n la fréquence de rotation (en tr/s)

et en vous servant des caractéristiques de la disqueuse données en début d'exercice, calculer la vitesse d'un point situé sur le pourtour du disque. Arrondir à 10^{-1} .

.....

.....

.....

EXAMEN : C.A.P. - Groupement A	Session 2012		SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 12 / 16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

ANNEXE 1

Question 3.2. et 3.3. :

x	Hauteur d'eau h (en m)	0,5	1	1,5	2
y	Volume V (en m^3)	1,3	2,6	3,9	5,2



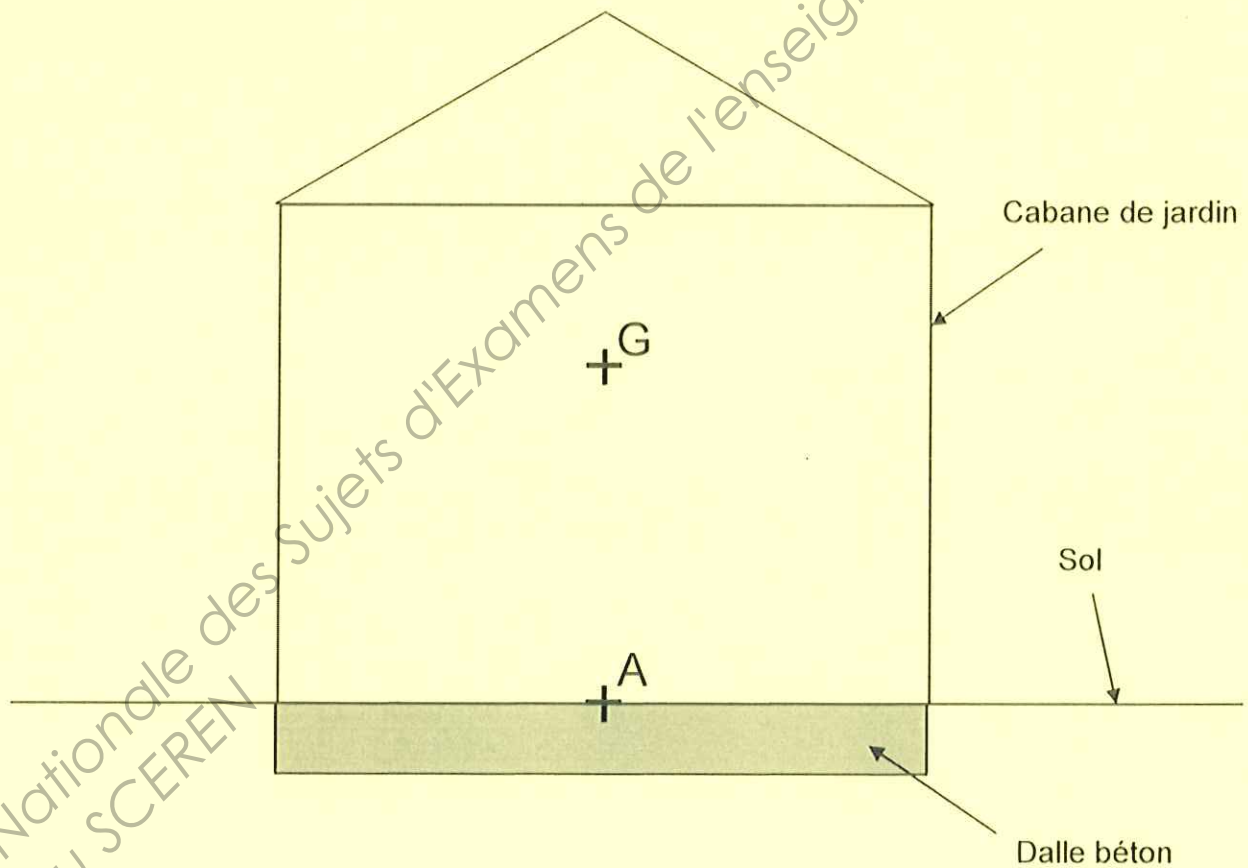
EXAMEN : C.A.P. - Groupement A	Session 2012		SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 13 / 16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

ANNEXE 2

Question 4.4. :

Unité graphique : 1 cm représente 1 000 N



EXAMEN : C.A.P. - Groupement A

Session 2012

SUJET

ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques

Durée : 2h

Coefficient : 2

Page : 14 / 16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

ANNEXE 3

Question 5.1. : On donne ci-dessous un extrait de la classification périodique des éléments :

Hydrogène 1_1H							Hélium 4_2He
Lithium 7_3Li	Béryllium 9_4Be	Bore ${}^{11}_5B$	Carbone ${}^{12}_6C$	Azote ${}^{14}_7N$	Oxygène ${}^{16}_8O$	Fluor ${}^{19}_9F$	Néon ${}^{20}_{10}Ne$
Sodium ${}^{23}_{11}Na$	Magnésium ${}^{24}_{12}Mg$	Aluminium ${}^{27}_{13}Al$	Silicium ${}^{28}_{14}Si$	Phosphore ${}^{31}_{15}P$	Soufre ${}^{32}_{16}S$	Chlore ${}^{35}_{17}Cl$	Argon ${}^{40}_{18}Ar$
Potassium ${}^{39}_{19}K$	Calcium ${}^{40}_{20}Ca$						

Question 5.2. : « Tests caractéristiques d'identification d'ions en solution aqueuse » :

ION	FORMULE	TYPE	REACTIF	PRECIPITE
Cuivre	Cu^{2+}	Cation	Hydroxyde de sodium (Soude)	Bleu
Fer II	Fe^{2+}	Cation	Hydroxyde de sodium (Soude)	Vert foncé
Fer III	Fe^{3+}	Cation	Hydroxyde de sodium (Soude)	Rouge rouille
Calcium	Ca^{2+}	Cation	Oxalate d'ammonium	Blanc
Chlorure	Cl^-	Anion	Nitrate d'argent	Blanc qui noircit à la lumière
Sulfate	SO_4^{2-}	Anion	Chlorure de baryum	Blanc

EXAMEN : C.A.P. - Groupement A	Session 2012	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2
		Page : 15 / 16

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

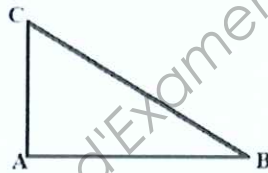
a et b sont proportionnels à c et d
 (avec $c \neq 0$ et $d \neq 0$)

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

$$\text{équivalent à } ad = bc$$

Relations dans le triangle rectangle

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



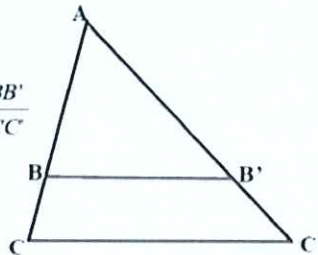
$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \quad \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \quad \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Propriété de Thalès relative au triangle

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

alors

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



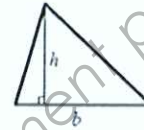
Périmètre

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

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

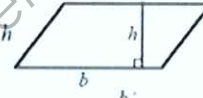
Aires

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

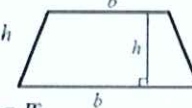


$$\text{Rectangle } A = L l$$

$$\text{Parallélogramme } A = b h$$



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



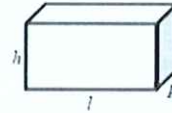
$$\text{Disque de rayon } R \quad A = \pi R^2$$

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

$$I = C t n$$

$$A = C + I$$