

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 :	N° du candidat
Né(e) le :	(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 2014

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

Matériel autorisé :

- 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 (Circulaire n°99-186, 16/11/1999).

Sujet à rendre dans sa totalité.

**Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 19 pages, numérotées de 1/19 à 19/19.**

Formulaire de mathématiques : page 19/19.

EXAMEN : CAP	Code :	Session 2014	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques – Groupement A	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 1/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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

- Accessoiriste réalisateur
- Accordeur de pianos
- 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 - 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"
- Conducteur d'installations de production
- Conducteur 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 multiservice
- Cordonnier bottier
- Couvreur
- Décolletage, opérateur régleur en décolletage
- Décoration en céramique
- Déménageur sur véhicule utilitaire léger
- Dessinateur d'exécution en communication graphique
- Ebéniste

EXAMEN : CAP	Code :	Session 2014	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques – Groupement A	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 2/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- Electricien systèmes d'aéronefs
- Emballeur professionnel
- Etancheur du bâtiment et travaux publics
- Fabrication industrielle des céramiques
- Facteur d'orgues
- Ferronnier
- Fourrure
- Froid et climatisation
- Gardien d'immeubles
- 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 blanchisserie
- 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 de la mode – Chapelier-modiste
- Métiers de la mode – Vêtement flou
- Métiers de la mode – Vêtement tailleur
- Métiers du pressing
- Mise en forme des matériaux
- Modèles et moules céramiques
- Monteur en chapiteaux
- Monteur en isolation thermique et acoustique

EXAMEN : CAP	Code :	Session 2014	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques – Groupement A	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 3/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- Monteur en structures mobiles
- Mouleur noyateur cuivre et bronze
- 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
- 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 de pierre et de marbrier de bâtiment et de décoration
- Tapissier-e d'ameublement en décor
- Tapissier-e d'ameublement en siège
- Tonnellerie
- Tournage en céramique
- Transport par câbles et remontées mécaniques
- Transport fluvial
- Tuyautier en orgues
- Vannerie
- Vêtement de peau

EXAMEN : CAP	Code :	Session 2014	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques – Groupement A	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 4/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Mathématiques (10 points)

Exercice 1 (4 points) : consommation d'un véhicule

Le véhicule utilitaire de l'entreprise d'électricité Norton consomme en moyenne 8 L de carburant pour 100 km.



1.1 Calculer le volume de carburant consommé pour un déplacement de 300 km :

.....
.....

1.2 La distance parcourue est proportionnelle au volume de carburant consommé.

Compléter le tableau ci-dessous :

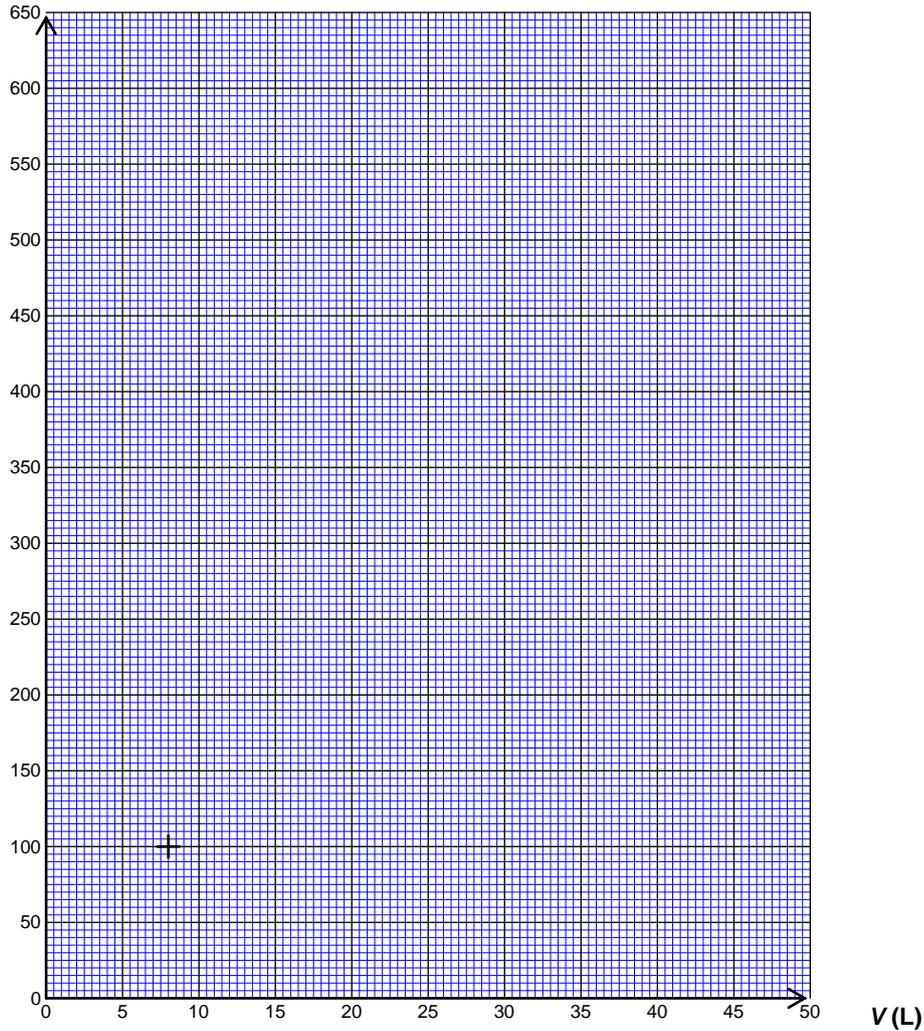
Volume de carburant consommé (en L)	0	8	.....	.....	32	50
Distance parcourue (en km)	.....	100	125	275	.....	625
POINTS	A	B	C	D	E	F

EXAMEN : CAP	Code :	Session 2014	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques – Groupement A	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 5/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.3 À l'aide du tableau précédent, placer les points A, B, C, D, E et F dans le repère ci-dessous. Relier les points obtenus.

d (km)



1.4 Donner le nom de la fonction associée à la représentation graphique obtenue :

.....

1.5 Déterminer **graphiquement** le volume de carburant consommé pour une distance parcourue de 350 km (faire apparaître les traits de construction sur la représentation graphique de la question 1.3 :

EXAMEN : CAP	Code :	Session 2014	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques – Groupement A	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 6/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 2 (3,5 points) : chauffage des salles à manger

L'entreprise Norton équipe en radiateurs électriques les salles à manger de cinq pavillons. Pour cela, elle doit estimer la puissance électrique nécessaire pour chauffer une salle à manger.

Elle dispose des informations suivantes :

	<i>Type de pièce : salle à manger avec 2 portes fenêtres et double vitrage</i>			
Volume de la pièce (m^3)	90	105	120	180
Puissance estimée (W)	5100	5900	6800	9000

2.1 La salle à manger a les dimensions suivantes : longueur : 7 m ; largeur : 6 m ; hauteur : 2,50 m

Calculer, en mètre cube (m^3), le volume V de la salle à manger. Vous pourrez vous aider du formulaire page 19/19 :

.....
.....

2.2 En déduire, en watt (W), la puissance électrique estimée P pour chauffer cette pièce :

.....
.....

EXAMEN : CAP	Code :	Session 2014	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques – Groupement A	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 7/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.3 L'extrait du catalogue d'un fournisseur de radiateurs à inertie donne les indications suivantes :

Référence	Puissance (W)	Couleur	Forme	H x L x e (mm)	Masse (kg)	Prix HT (€)
TAX-125-077	1250	Blanc	Horizontal	575x776x105	16	426,10
TAX-150-093	1500	Blanc	Horizontal	575x937x105	22	482,30
TAX-200-125	2000	Blanc	Horizontal	575x1257x105	28	594,30

Pour chauffer convenablement une salle à manger, l'entreprise Norton estime la puissance à 6000 W.

Déterminer le **nombre minimal** de radiateurs à installer dans cette pièce et préciser leur référence :

.....

2.4 L'entreprise choisit d'utiliser des radiateurs référencés TAX-150-093.

On vérifie la puissance électrique de 100 radiateurs. Les résultats sont donnés dans le tableau ci-dessous.

Puissance (W) x_i	1510	1480	1490	1520	
Effectif n_i	8	35	45	12	$N =$
$n_i \cdot x_i$		1480 x 35 = 51 800			Total : S =

2.41 Calculer l'effectif total N de radiateurs et noter le résultat dans le tableau précédent.

2.42 Calculer les produits $n_i \cdot x_i$ et noter les résultats dans le tableau précédent.

EXAMEN : CAP	Code :	Session 2014	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques – Groupement A	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 8/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.43 Calculer la puissance moyenne des radiateurs en utilisant les résultats des deux questions précédentes; arrondir à l'unité :

$P_{moy} =$

2.44 Comparer le résultat avec la puissance théorique :

2.5 La salle à manger de chaque pavillon est équipée de 4 radiateurs de référence TAX-150-093.

L'entreprise Norton bénéficie d'une TVA à 7 % pour acheter ces radiateurs.



Compléter le tableau ci-dessous afin de calculer le montant TTC pour l'achat des radiateurs d'une salle à manger ; les prix seront arrondis au centime d'euro :

Désignation	Quantité	Prix unitaire HT (€)	Total brut HT (€)
TAX-150-093			
Remise commerciale de 30 %			578,76
Total net HT			
TVA à 7 %			
Montant TTC			

2.6 En déduire le montant total TTC (en €) pour équiper en radiateurs les salles à manger des 5 pavillons :

EXAMEN : CAP	Code :	Session 2014	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques – Groupement A	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 9/19

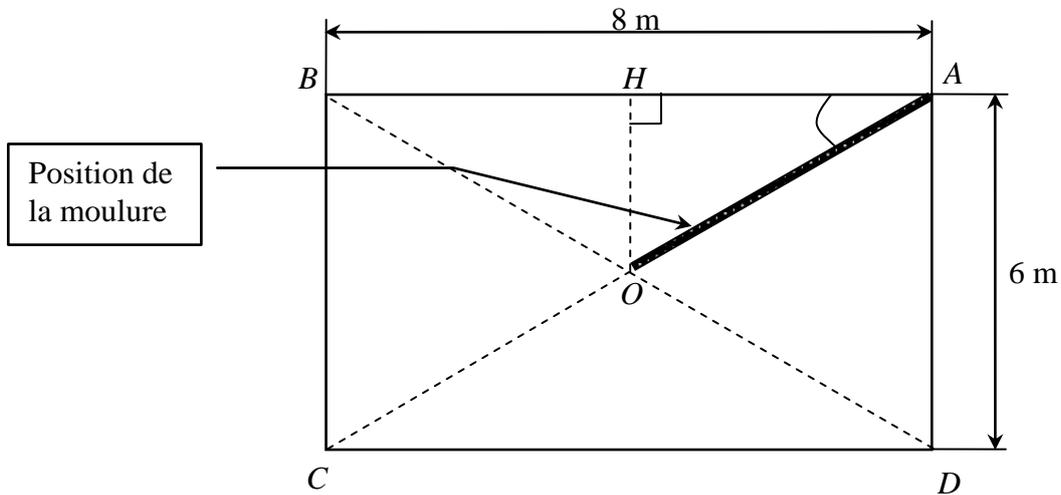
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 3 (2,5 points) : longueur d'une moulure électrique

On souhaite poser une moulure électrique au plafond du garage d'un pavillon afin d'alimenter un point d'éclairage.



Dimensions du plafond du garage :



3.1 Déterminer la nature du triangle OHA et donner ses dimensions connues :

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

3.2 À l'aide de la relation de Pythagore, calculer en mètre (m), la longueur OA :

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

EXAMEN : CAP	Code :	Session 2014	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques – Groupement A	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 10/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

En déduire la longueur de la moulure :

.....

3.3 Calculer, en degré, la mesure de l'angle \hat{A} sachant que $\tan \hat{A} = \frac{OH}{OA}$.

Arrondir le résultat à l'unité.

$$\tan \hat{A} = \frac{OH}{OA} = \text{.....}$$

.....

EXAMEN : CAP	Code :	Session 2014	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques – Groupement A	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 11/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Sciences physiques et chimiques (10 points)

Exercice 4 (4,5 points) : tension d'alimentation des pavillons

On souhaite mesurer les caractéristiques électriques de la tension d'alimentation des socles muraux que l'entreprise Norton doit installer dans chaque pavillon.



La tension d'alimentation du réseau a pour valeur 230 V.

4.1 La valeur 230 V représente : une tension efficace une tension maximum

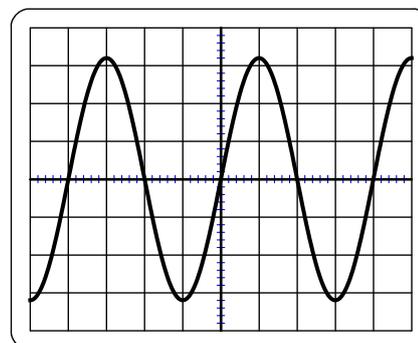
(Cocher la bonne réponse)

4.2 La valeur 230V se mesure avec :

un ampèremètre un voltmètre un oscilloscope

(Cocher la bonne réponse)

4.3 Le contrôle, avec un oscilloscope, de la tension d'alimentation des socles muraux permet d'obtenir l'oscillogramme suivant :



Réglages de l'oscilloscope :

- balayage horizontal : calibre 5 ms / Division

- sensibilité verticale : calibre 100 V / Division

4.31 Surligner, sur l'oscillogramme, le motif élémentaire représentant une période.

4.32 En déduire la valeur de la période T : $T = \dots\dots\dots$ ms = $\dots\dots\dots$ s

4.33 Calculer la fréquence f en hertz (Hz) correspondante sachant que $f = \frac{1}{T}$

avec T en seconde (s) : $\dots\dots\dots$

EXAMEN : CAP	Code :	Session 2014	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques – Groupement A	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 12/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4.34 À l'aide de l'oscillogramme, déterminer la tension maximale U_{max} (en V) sachant que

U_{max} = nombre de divisions \times calibre :

U_{max} =

4.35 Calculer, en volt, la tension efficace U (en V) sachant que $U = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$.

Arrondir le résultat à l'unité.

.....

Exercice 5 (5,5 points) : fixation des radiateurs

Les radiateurs installés dans les salles de séjour sont fixés sur du Placoplatre BA 13 grâce à des chevilles à expansion.

Épaisseur de la plaque de plâtre : 12,5 mm



Partie A : étude de la fixation des radiateurs

5.1 À l'aide de la relation $P = m \times g$, calculer le poids P (en N) du radiateur TAX-150-093 de masse $m = 22$ kg ; arrondir le résultat à l'unité. On donne : $g = 9,8$ N/kg

.....
.....

5.2 Sachant qu'il sera maintenu par deux vis de fixation, déterminer la valeur F (en N) de la charge supportée par chacune des vis :

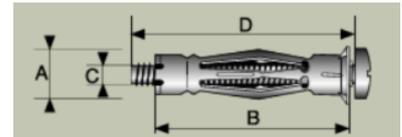
.....
.....

EXAMEN : CAP	Code :	Session 2014	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques – Groupement A	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 13/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

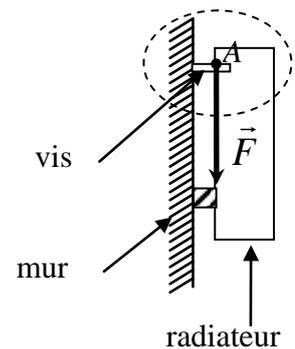
5.3 Exploiter le tableau ci-dessous pour déterminer la référence des vis à choisir :

.....



Référence	Cheville		Vis		Cloison		Perçage Ø (mm)	Charge (N)
	A Ø (mm)	B Long.(mm)	C Ø (mm)	D Long. (mm)	Epaisseur mini (mm)	Epaisseur maxi (mm)		
M14 204	8	33	4	43	6	12	8	200
M12 208	6	40	3	48	8	16	6	100

5.4 Avec un radiateur de masse $m = 22$ kg et maintenu par 2 vis,
 la valeur de la charge F supportée par une vis est de 108 N.



À l'équilibre du radiateur, le point A de la vis est soumis à deux actions :

- l'action du radiateur : la force \vec{F}
- la réaction de la vis sur le radiateur : la force \vec{R}

EXAMEN : CAP	Code :	Session 2014	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques – Groupement A	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 14/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Les caractéristiques de l'action du radiateur \vec{F} sur la vis, appliquée au point A , sont données dans le tableau ci-dessous.

Compléter le tableau des caractéristiques de la réaction \vec{R} de cette vis sur le radiateur :

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (en N)
\vec{F}	A	|	↓	108
\vec{R}	A			

Partie B : étude du Placoplatre

Le Placoplatre BA 13 est constitué de plaques de carton et de plâtre.

Le plâtre est fabriqué à partir d'un minéral, le gypse ou sulfate de calcium de formule (CaSO_4) .

5.5 Compléter le tableau de la composition du gypse (CaSO_4) ; vous pourrez vous aider de l'extrait de la classification périodique des éléments page 16/19.

Nom de l'élément	Symbole	Nombre d'atomes constituant la molécule
Calcium		1
Soufre	S	
Oxygène		4

EXAMEN : CAP	Code :	Session 2014	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques – Groupement A	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 15/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

→ colonnes périodes ↓	1 1	2 2	13 3	14 4	15 5	16 6	17 7	18 8
1	1 H hydrogène 1,0							4 He hélium 4,0
2	7 Li lithium 6,9	9 Be béryllium 9,0	11 B bore 10,8	12 C carbone 12,0	14 N azote 14,0	16 O oxygène 16,0	19 F fluor 19,0	20 Ne néon 20,2
3	23 Na sodium 23,0	24 Mg magnésium 24,3	27 Al aluminium 27,0	28 Si silicium 28,1	31 P phosphore 31,0	32 S soufre 32,1	35 Cl chlore 35,5	40 Ar argon 39,9
4	39 K potassium 39,1	40 Ca calcium 40,1						

5.6 Calculer, en gramme par mole (g/mol), la masse molaire moléculaire $M(\text{CaSO}_4)$ du sulfate de calcium ou gypse. Vous pourrez vous aider de l'extrait de la classification périodique des éléments ci-dessus.

$M(\text{CaSO}_4) = \dots\dots\dots$

EXAMEN : CAP	Code :	Session 2014	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques – Groupement A	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 16/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

5.7 Des plaques de Placoplatre, stockées à l'extérieur, ont été endommagées par la pluie. On veut vérifier la présence des ions calcium Ca^{2+} et des ions sulfate SO_4^{2-} dans l'eau de ruissellement.

5.71 Choisir, parmi les produits réactifs suivants, celui permettant d'identifier les ions calcium :

<i>Ion à caractériser</i>	<i>Produit réactif</i>	<i>Observation</i>
SO_4^{2-}	Chlorure de baryum	Précipité blanc
Cl^-	Nitrate d'argent	Précipité blanc qui noircit à la lumière
Ca^{2+}	Oxalate d'ammonium	Précipité blanc
Cu^{2+}	Hydroxyde de sodium	Précipité bleu
Fe^{2+}	Hydroxyde de sodium	Précipité vert

.....
.....

EXAMEN : CAP	Code :	Session 2014	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques – Groupement A	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 17/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Formulaire de mathématiques des 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

$$c \frac{a}{b} = \frac{ca}{b} \quad \text{avec } b \neq 0$$

$$\frac{c a}{c b} = \frac{a}{b} \quad \text{avec } b \neq 0 \text{ et } c \neq 0$$

Proportionnalité

a et b sont proportionnels à c et d

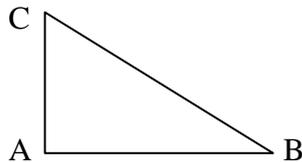
(avec $c \neq 0$ et $d \neq 0$)

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

équivalent à $a d = b c$

Relations dans le triangle rectangle

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



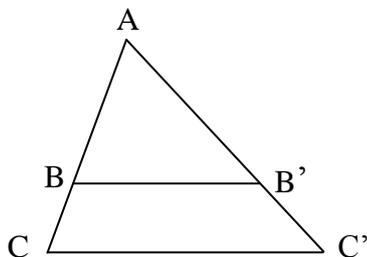
$$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Propriété de Thalès relative au triangle

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

alors

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



Périmètres

Cercle de rayon R :

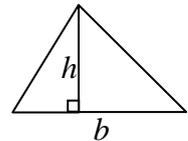
$$p = 2 \pi R$$

Rectangle de longueur L et largeur l :

$$p = 2 (L + l)$$

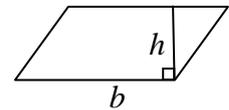
Aires

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

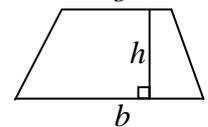


Rectangle $A = L l$

Parallélogramme $A = b h$



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



Disque de rayon R

$$A = \pi R^2$$

Volumes

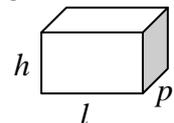
Cube de côté a

$$V = a^3$$

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

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

Effectif total : N

EXAMEN : CAP	Code :	Session 2014	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques – Groupement A	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 19/19