

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 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"
- 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 :

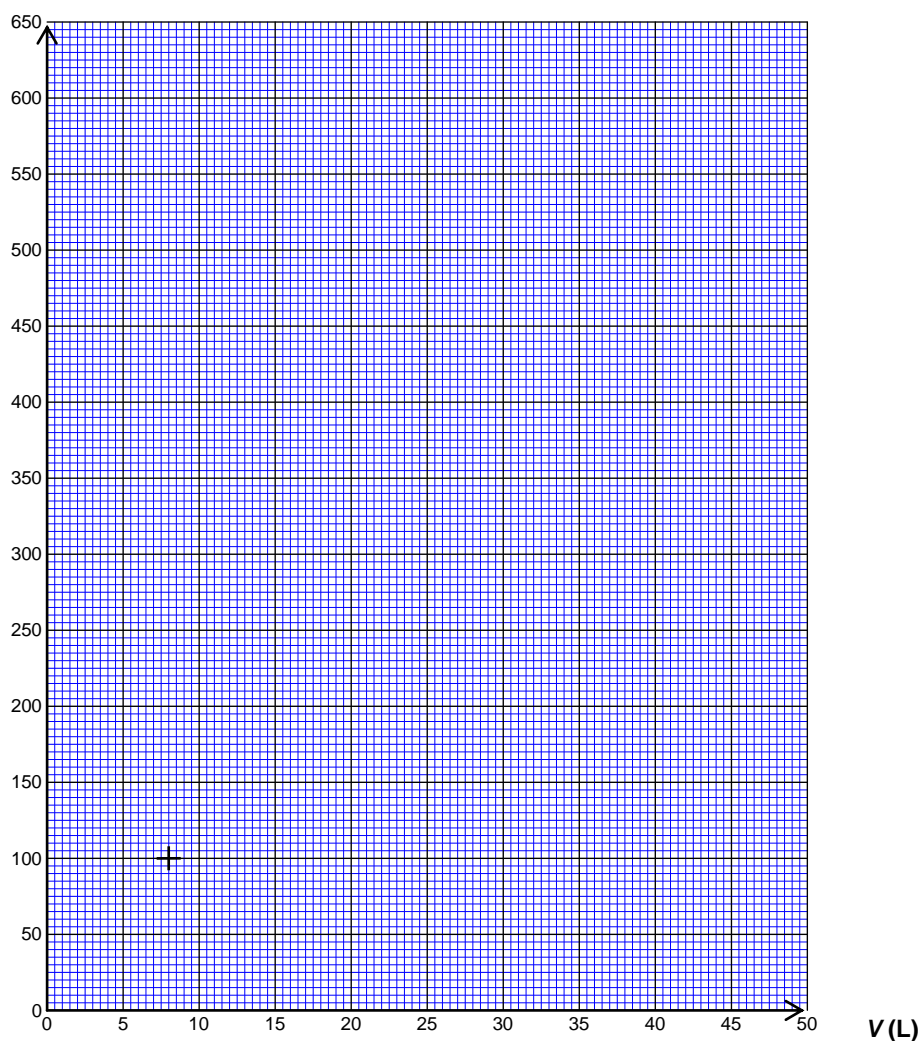
Volume de carburant consommé (en L)	0	8	.....	.....	32	50
Distance parcourue (en km)	.....	100	125	275	.....	625
POINTS	A	B	C	D	E	F

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

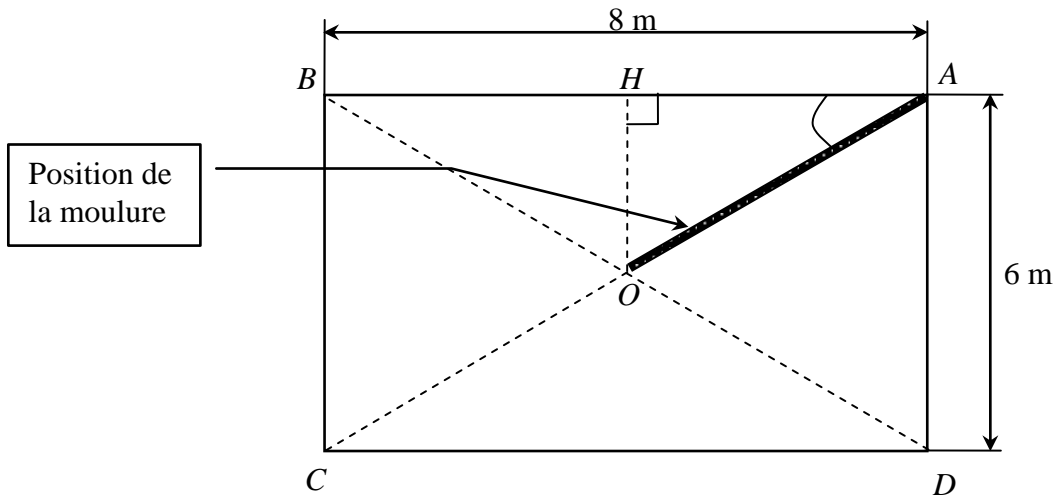
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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

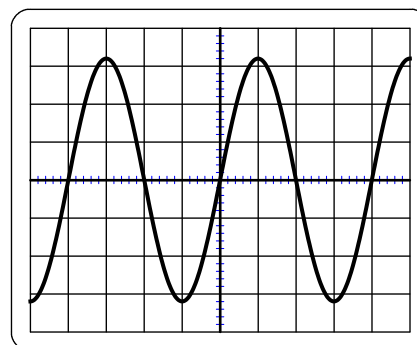
(Cocher la bonne réponse)

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 :

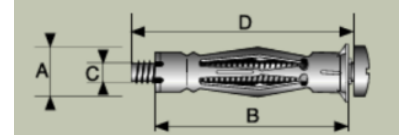
.....
.....

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

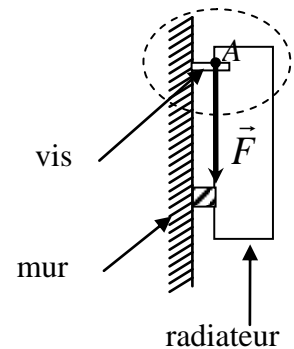
5.3 Exploiter le tableau ci-dessous pour déterminer la référence des vis à choisir :

.....



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

5.72 On veut réaliser le test d'identification pour les ions sulfate en utilisant le chlorure de baryum comme réactif. En vous aidant de la liste de matériel ci-dessous, décrire la procédure de la manipulation à réaliser.

Liste de matériel

2 tubes à essai

1 porte tube

Eau de ruissellement

Flacon de chlorure de baryum

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

EXAMEN : CAP	Code :	Session 2014	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques – Groupement A	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 18/19

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

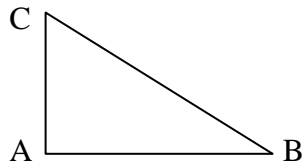
(avec $c \neq 0$ et $d \neq 0$)

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

équivalent à $a d = b c$

Relations dans le triangle rectangle

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



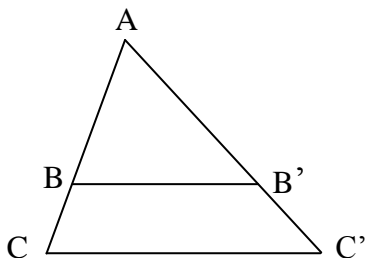
$$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}$$

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 :

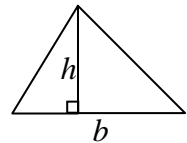
$$p = 2 \pi R$$

Rectangle de longueur L et largeur l :

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

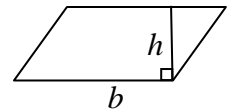
Aires

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

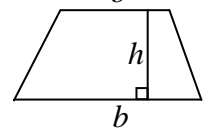


Rectangle $A = L l$

Parallélogramme $A = b h$



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



Disque de rayon R

$$A = \pi R^2$$

Volumes

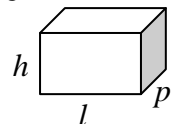
Cube de côté a

$$V = a^3$$

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