

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 <input type="text"/>
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

MATHEMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES

- GROUPEMENT A -

SESSION 2013

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).

Documents à rendre :

- Le sujet dans sa totalité

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.

Un formulaire est fourni en page 15/15

EXAMEN : CAP – Groupement A	Code :	Session 2013	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 1/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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 multiservice
- Cordonnier bottier
- Couvreur

EXAMEN : CAP – Groupement A	Code :	Session 2013	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 2/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- Décolletage, opérateur régleur en décolletage
- Décoration en céramique
- Déménageur sur véhicule utilitaire léger
- Dessinateur d'exécution en communication graphique
- Ebéniste
- 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 – vêtement flou
- Métiers de la mode – vêtement tailleur
- Métiers du pressing
- Mise en forme des matériaux

EXAMEN : CAP – Groupement A	Code :	Session 2013	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 3/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- Mode et chapellerie
- Modèles et moules céramiques
- Monteur en chapiteaux
- Monteur en isolation thermique et acoustique
- Monteur en structures mobiles
- Mouleur noyauteur 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 – Groupement A	Code :	Session 2013	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 4/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

MATHEMATIQUES

Exercice 1 : La pollution automobile (4 points)

Depuis 2006, les voitures particulières possèdent une étiquette-énergie, qui permet au consommateur de les classer en fonction de leurs émissions de dioxyde de carbone CO₂. On leur attribue une lettre qui va de **A** pour les véhicules rejetant le moins de CO₂ à **G** pour les véhicules les plus polluants.

<i>Emissions de CO₂ en g/km</i>	<i>Classe énergétique</i>
moins de 100	1
de 101 à 120	2
de 121 à 140	3
de 141 à 160	4
de 161 à 200	5
de 201 à 250	6
plus de 251	7

La gamme de véhicules « Prino » se compose de 5 modèles listés dans le tableau suivant.

<i>Modèle de Prino</i>	<i>Puissance en cheval-vapeur (Ch)</i>	<i>Emission de CO₂ en g/km</i>	<i>Classe énergétique</i>
<i>Accès</i>	60	130	3
<i>Intermédiaire</i>	75	114	
<i>Luxe</i>	100	132	
<i>Sport</i>	133	160	
<i>Diesel</i>	85	104	

1-a) Donner le modèle de Prino le moins polluant.

.....

1-b) Est-ce pour autant le modèle le moins puissant ?

.....

2°- Compléter la classe énergétique de chaque modèle à l'aide du premier tableau.

3°- Calculer la valeur moyenne des émissions de CO₂ pour l'ensemble des 5 modèles de Prino.

.....

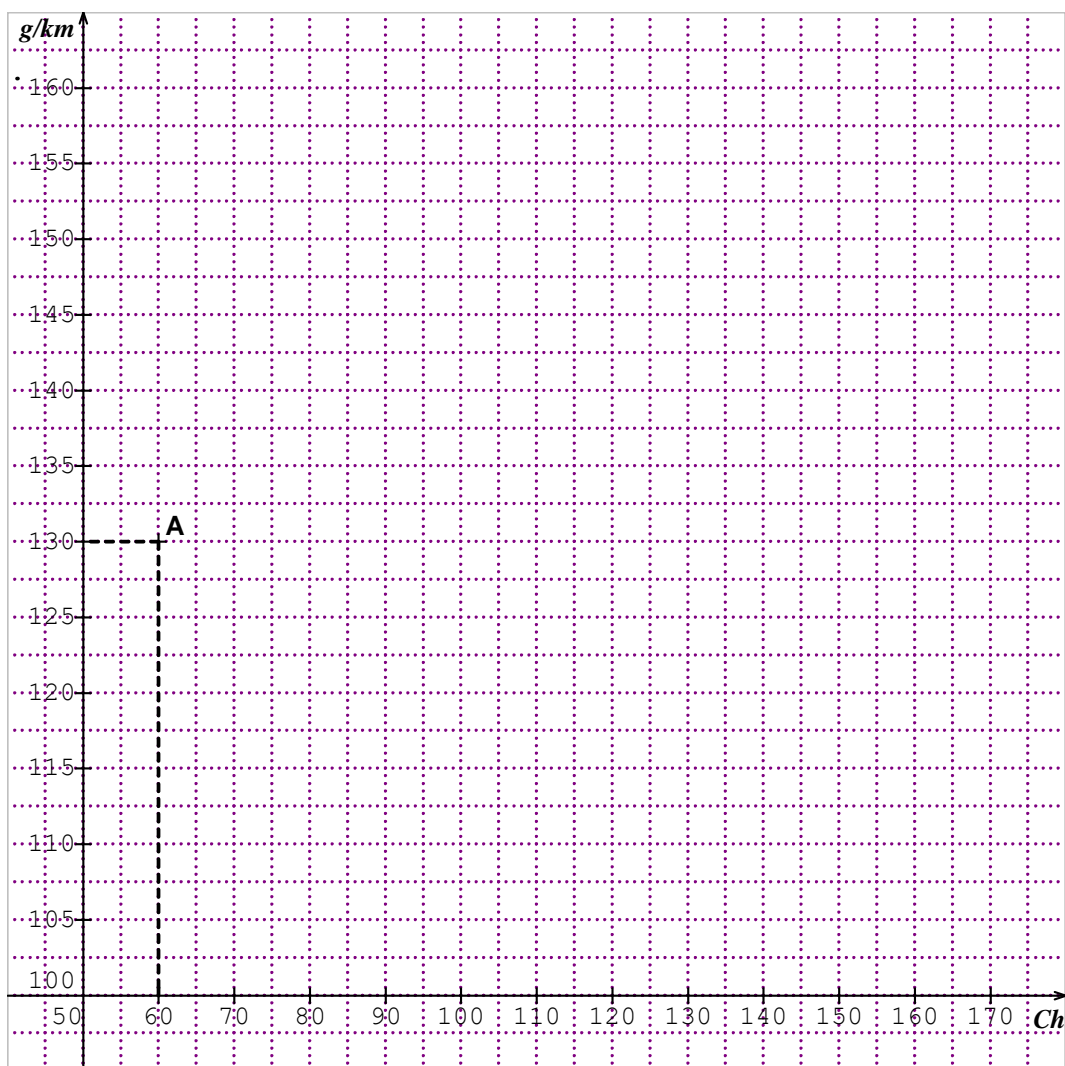
.....

EXAMEN : CAP – Groupement A	Code :	Session 2013	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 5/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4°- On veut représenter les émissions de CO_2 en fonction de la puissance du moteur. Compléter le graphique en plaçant chaque modèle à l'aide de la première lettre de son appellation. Le premier modèle a été placé.

A pour Accès, I pour Intermédiaire, L pour Luxe, S pour Sport et D pour Diesel



5°- Un vendeur affirme que les émissions de CO_2 augmentent avec la puissance du moteur. A-t-il raison ? Justifier votre réponse.

.....
.....

EXAMEN : CAP – Groupement A	Code :	Session 2013	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 6/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 2 : Logo automobile (3 points)

La figure suivante représente l'évolution du logo d'une grande marque de voitures avec l'année d'apparition de chaque logo.



1°- Cette marque est parfois appelée : « la marque au losange ». Depuis quelle année le losange fait-il parti du logo ?

.....
.....

2°- On souhaite schématiser le logo actuel de cette marque sur l'annexe 1 page 14/15

a- Donner la nature du quadrilatère $ABCD$

.....

b- Représenter $EFGH$ l'image de $ABCD$ par la symétrie de centre O .

On notera : E l'image de A , F l'image de D , G l'image de C et H l'image de B .

Laisser apparents les traits de construction.

c- Compléter les segments manquants pour former le logo entier.

d- Surligner en vert le losange qui apparaît sur cette figure.

EXAMEN : CAP – Groupement A	Code :	Session 2013	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 7/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 3 : Prime de vente (3 points)

Pour inciter ses clients à acheter un modèle de Prino « propre » le vendeur touche une prime p . On calcule la prime selon la formule suivante : $p = 400 - 2 \times r$ où r représente les rejets de CO_2 en g/km.

1°- D'après le deuxième tableau page 5/15 donner la valeur r des émissions d'une Prino modèle *Diesel*.

.....

2°- Calculer la prime du vendeur s'il vend une Prino *Diesel*.

.....

.....

3°-a- Calculer r en prenant $p = 80$.

.....

.....

3°-b- En déduire le modèle de Prino pour lequel le vendeur touchera une prime de 80 € ?

.....

4°- Au mois d'août 2012, le vendeur a cumulé 768 € de primes. Son salaire brut total s'est élevé à 2 218 €. Calculer, en pourcentage, la part des primes dans son salaire. Arrondir le résultat à l'unité.

.....

.....

.....

5°- Le vendeur reçoit une prime de 192 € par modèle Diesel. Combien doit-il en vendre pour obtenir une prime de 768 € ?

.....

.....

EXAMEN : CAP – Groupement A	Code :	Session 2013	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 8/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

SCIENCES PHYSIQUES

Exercice 4 : Le dioxyde de carbone (2,5 points)

1-a) A l'aide de l'extrait du tableau périodique ci-dessous, donner le nom et le nombre d'atomes présents dans une molécule de dioxyde de carbone CO_2 ?

.....
.....

1-b) Donner les valeurs des masses molaires de C et de O dans l'extrait de classification périodique suivant.

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

.....
.....

1-c) Calculer en g/mol la masse molaire moléculaire M du dioxyde de carbone CO_2 .

.....
.....

2°- Les rejets de polluants automobiles ne sont pas uniquement composés de dioxyde de carbone CO_2 . On note aussi la présence de dioxyde d'azote.

2-a) A l'aide du tableau précédent identifier le symbole de l'azote

.....

2-b) proposer une écriture de la formule brute du dioxyde d'azote.

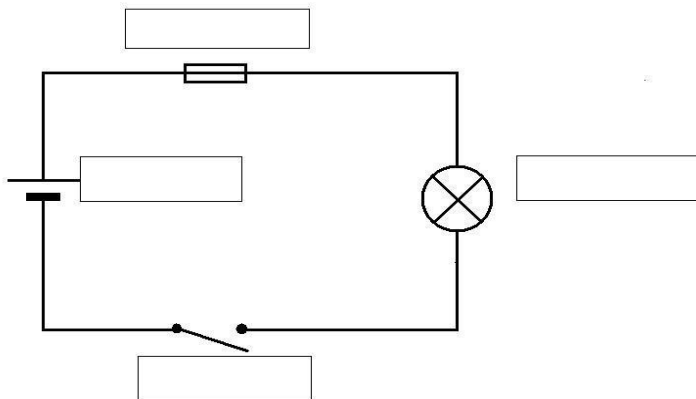
.....

EXAMEN : CAP – Groupement A	Code :	Session 2013	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 9/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 5 : Être vu dans le brouillard (4 points)

Pour être vu par les autres automobilistes par temps de brouillard, les voitures sont équipées d'un feu arrière de brouillard dont le branchement est schématisé ci-dessous. Le feu est éclairé par une lampe à incandescence à l'aide d'un interrupteur au tableau de bord. Le circuit est alimenté par la batterie du véhicule et est protégé par un fusible.



1°- Faire correspondre dans les rectangles les noms des composants du circuit en fonction de leur schématisation : *Batterie, interrupteur, lampe et fusible*.

2°- Nommer l'appareil qui permet de mesurer la tension délivrée par la batterie.
Représenter l'appareil sur le schéma ci-dessus.

.....

3°- On dispose de deux lampes L_1 et L_2 pour faire fonctionner normalement le feu de brouillard dont les caractéristiques sont : L_1 : $6V - 21W$ ou L_2 : $12V - 21W$.
Sachant que la batterie délivre une tension de 12 V, quelle lampe faut-il choisir ?

.....

.....

4°- Quelle est la valeur de la puissance P de la lampe choisie ? Ecrire l'unité en toutes lettres.

.....

EXAMEN : CAP – Groupement A	Code :	Session 2013	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 10/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

5°- Calculer l'intensité I , en Ampère, du courant traversant ce circuit. On rappelle que $I = \frac{P}{U}$ avec P en Watt, I en Ampère et U en volt.

.....
.....

6° - On place un fusible de valeur 1 A pour protéger le circuit et on ferme l'interrupteur. Après un bref instant, le feu de brouillard ne fonctionne plus mais la lampe n'est pas endommagée. Que s'est-il passé ?

.....
.....

Exercice 6 : Resserrage d'une roue (3,5 points)

On souhaite lever la voiture à l'aide d'un pont pour son entretien.

1°- La masse à vide m de la *Prino Accès* est de 920 kg. Calculer son poids P , et écrire l'unité en toutes lettres. On donne $P = m \times g$ avec $g = 9,8$ N/kg

.....
.....

2°- Nommer un appareil de mesure gradué en « N ».

.....

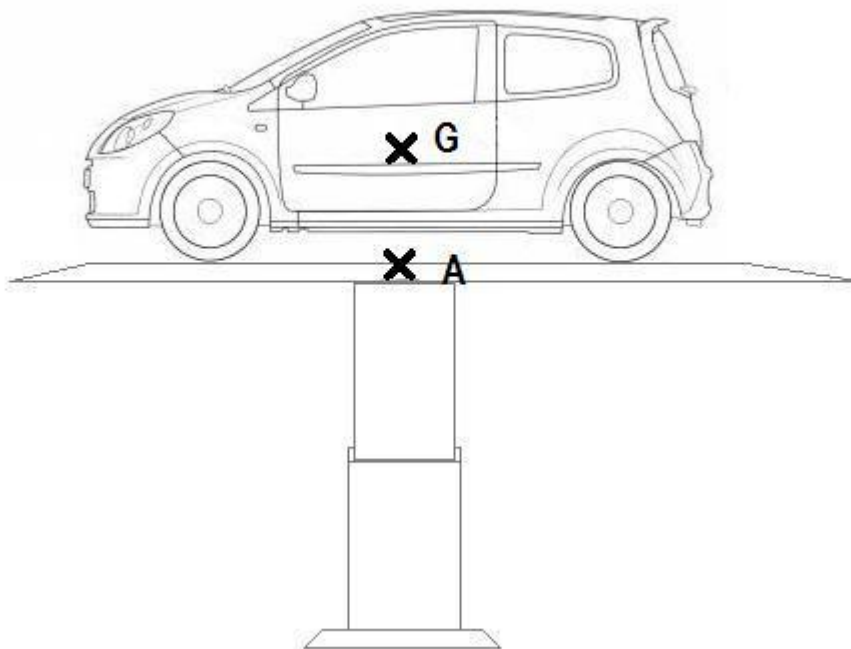
EXAMEN : CAP – Groupement A	Code :	Session 2013	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 11/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3°- a- On appelle \vec{R} la force exercée par le pont pour maintenir le véhicule immobile en hauteur. Compléter le tableau ci-dessus.

<i>Force</i>	<i>Point d'application</i>	<i>Droite d'action</i>	<i>sens</i>	<i>Valeur en N</i>
\vec{P}	G			9 200
\vec{R}	A	verticale	vers le haut	

3°- b - Représenter les forces \vec{P} en vert et \vec{R} en rouge sur le schéma suivant en prenant comme échelle 1cm pour 2000 N



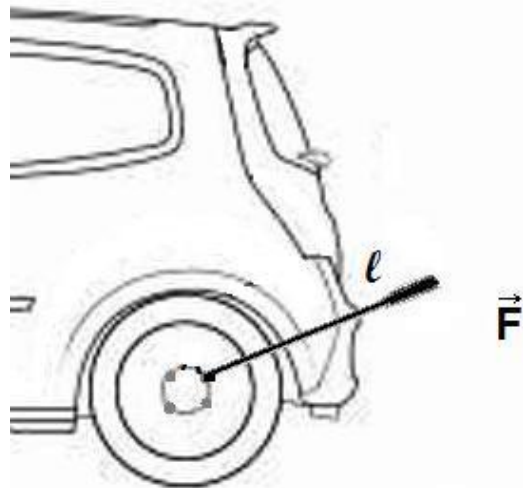
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Une fois redescendue au sol, il faut serrer les écrous de roues en respectant la valeur de couple prescrite : $C = 95 \text{ Nm}$. Pour cela on dispose de deux clés dynamométriques de longueurs différentes : $\ell_1 = 70 \text{ cm}$ et $\ell_2 = 35 \text{ cm}$.

Sur le schéma ci-contre, \vec{F} représente la force à exercer pour serrer les écrous.

On rappelle le calcul du moment d'une force \vec{F} appliquée à une distance ℓ de l'axe de rotation.

$$M = F \times \ell$$



4°-a- Convertir ℓ_1 et ℓ_2 en mètres.

.....
4°-b- Calculer F_1 la valeur de la force qu'il faut exercer avec la clé de longueur ℓ_1 pour que le moment de cette force M soit égal au couple prescrit C . Arrondir à l'unité.

.....
4°-c- Calculer F_2 la valeur de la force qu'il faut exercer avec la clé de longueur ℓ_2 pour que le moment de cette force M soit égal au couple prescrit C . Arrondir le résultat à l'unité.

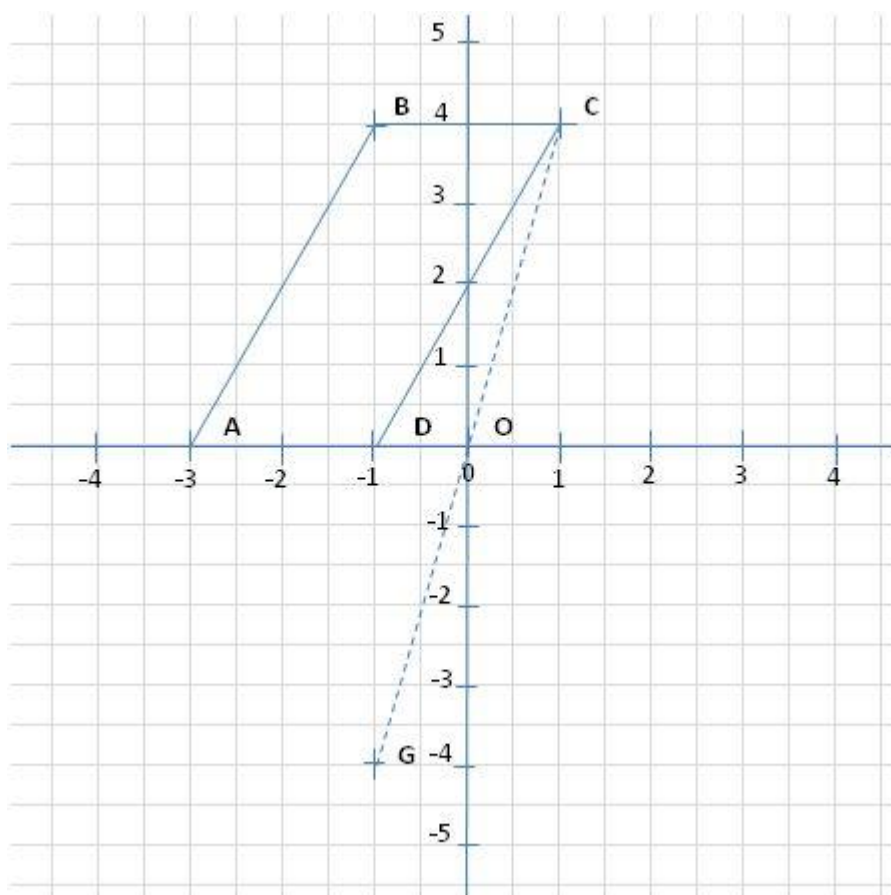
.....
4°-d- Quelle conclusion peut-on tirer sur le choix de la clé pour que l'effort de serrage soit le moins grand ?

.....
.....

EXAMEN : CAP – Groupement A	Code :	Session 2013	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 13/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

ANNEXE 1 : Représentation du logo actuel



EXAMEN : CAP – Groupement A	Code :	Session 2013	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 14/15

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

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

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

Proportionnalité

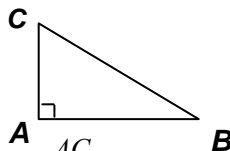
a et b sont proportionnels à c et d
(avec $c \neq 0$ et $d \neq 0$)

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

$$\text{équivalent à } ad = bc$$

Relations dans le triangle rectangle

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



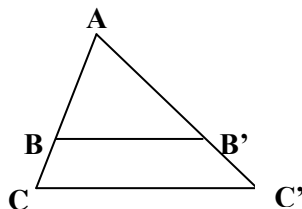
$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan B = \frac{AC}{AB}$$

Propriété de Thalès relative au triangle

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

alors

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



Périmètres

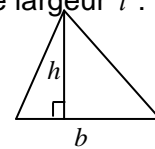
Cercle de rayon R :

$$p = 2\pi R$$

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

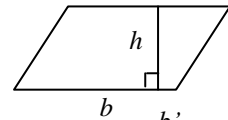
Aires

Triangle : $A = \frac{1}{2}bh$

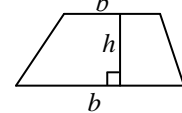


Rectangle : $A = Ll$

Parallélogramme : $A = bh$



Trapèze : $A = \frac{1}{2}(b+b')h$



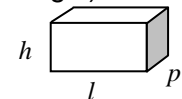
Disque de rayon R : $A = \pi R^2$

Volumes

Cube de côté a : $V = a^3$

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

$$V = lph$$



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

Statistiques

Moyenne : \bar{x} ; $\bar{x} = \frac{n_1x_1 + n_2x_2 + \dots + n_px_p}{n_1 + n_2 + \dots + n_p}$

Fréquence : f ; $f_1 = \frac{n_1}{N}$; $f_2 = \frac{n_2}{N}$; ... ; $f_p = \frac{n_p}{N}$

Effectif total : N

Calculs d'intérêts simples

Intérêt : I ; Capital : C

Taux périodique : t ; Nombre de périodes : n

Valeur acquise en fin de placement : A

$$I = Ctn$$

$$A = C + I$$

EXAMEN : CAP – Groupement A	Code :	Session 2013	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page : 15/15