

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

### MATHÉMATIQUES - 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 à condition 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.

Document à rendre : le sujet dans sa totalité.

Formulaire de mathématiques fourni : page 16/16.

EXAMEN : CAP - Groupement A	Code :	Session 2013	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques	Durée : 2 h	Coefficient : 2	Page : 1/16

# 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 - 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 multiservice
- Cordonnier bottier

<b>EXAMEN : CAP - Groupement A</b>	<b>Code :</b>	<b>Session 2013</b>	<b>SUJET</b>
<b>ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques</b>	<b>Durée : 2 h</b>	<b>Coefficient : 2</b>	Page : 2/16

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- Couvreur
- 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

<b>EXAMEN : CAP - Groupement A</b>	<b>Code :</b>	<b>Session 2013</b>	<b>SUJET</b>
<b>ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques</b>	<b>Durée : 2 h</b>	<b>Coefficient : 2</b>	Page : 3/16

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- Mise en forme des matériaux
- Mode et chapellerie
- Modèles et moules céramiques
- Monteur en chapiteaux
- Monteur en isolation thermique et acoustique
- 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
- 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 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

<b>EXAMEN : CAP - Groupement A</b>	<b>Code :</b>	<b>Session 2013</b>	<b>SUJET</b>
<b>ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques</b>	<b>Durée : 2 h</b>	<b>Coefficient : 2</b>	Page : 4/16

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Alexis qui possède un scooter s'intéresse de très près à tout ce qui est en rapport avec les deux roues.

## MATHEMATIQUES (10 points)

### Exercice 1 (3,5 points)



L'association Prévention Routière a établi une statistique sur les accidents de cyclomoteurs. La répartition, par âge, des 220 tués pour l'année 2011 est donnée dans le tableau ci-dessous (Données DSCR/fichiers BAAC) :

Age des personnes tuées	Fréquence (%)	Mesure de l'angle (arrondie au degré)
Moins de 15 ans	4,5	16°
De 15 ans à 24 ans	51	.....°
De 25 ans à 34 ans	17,5	63°
De 35 ans à 44 ans	10,5	.....°
De 45 ans à 54 ans	7,5	27°
De 55 ans à 64 ans	4	14°
De 65 ans à 74 ans	3,5	13°
Plus de 74 ans	1,5	5°
Total	100	360°

1.1 Indiquer la tranche d'âge où le nombre de tués est le plus important :

.....

1.2 Pour 2011, le nombre total de personnes blessées dans des accidents de cyclomoteurs est de 10 429. Calculer le nombre total de victimes d'accidents de cyclomoteurs (blessés + tués):

.....

.....

EXAMEN : CAP - Groupement A	Code :	Session 2013	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques	Durée : 2 h	Coefficient : 2	Page : 5/16

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.3 Calculer le pourcentage du nombre de tués par rapport au nombre total de victimes (arrondir le résultat à l'unité) :

.....

.....

1.4 Compléter la colonne 3 « Mesure de l'angle » du tableau en justifiant ci-dessous les résultats par un calcul. Arrondir au degré.

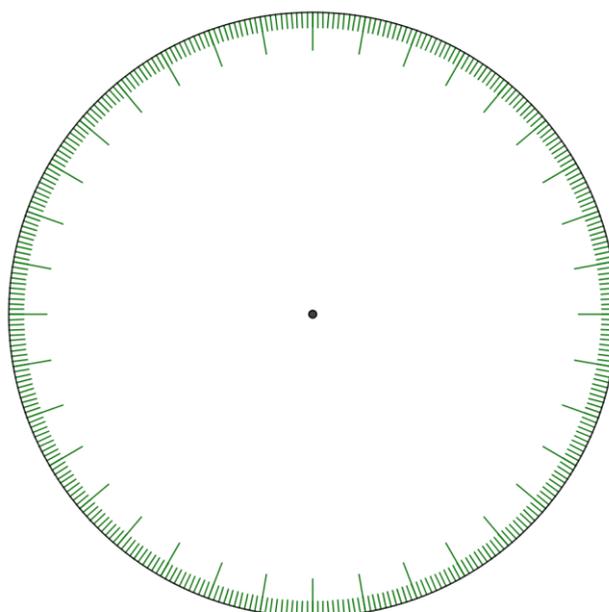
.....

.....

.....

.....

1.5 Construire ci-dessous le diagramme circulaire de la répartition du nombre de tués en cyclomoteurs pour l'année 2011 :



<b>EXAMEN : CAP - Groupement A</b>	<b>Code :</b>	<b>Session 2013</b>	<b>SUJET</b>
<b>ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques</b>	<b>Durée : 2 h</b>	<b>Coefficient : 2</b>	Page : 6/16

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Exercice 2 (3,5 points)

Le scooter d'Alexis consomme 4 litres pour 100 kilomètres parcourus.

La capacité de son réservoir est de 6 litres.

2.1 Compléter le tableau ci-dessous :

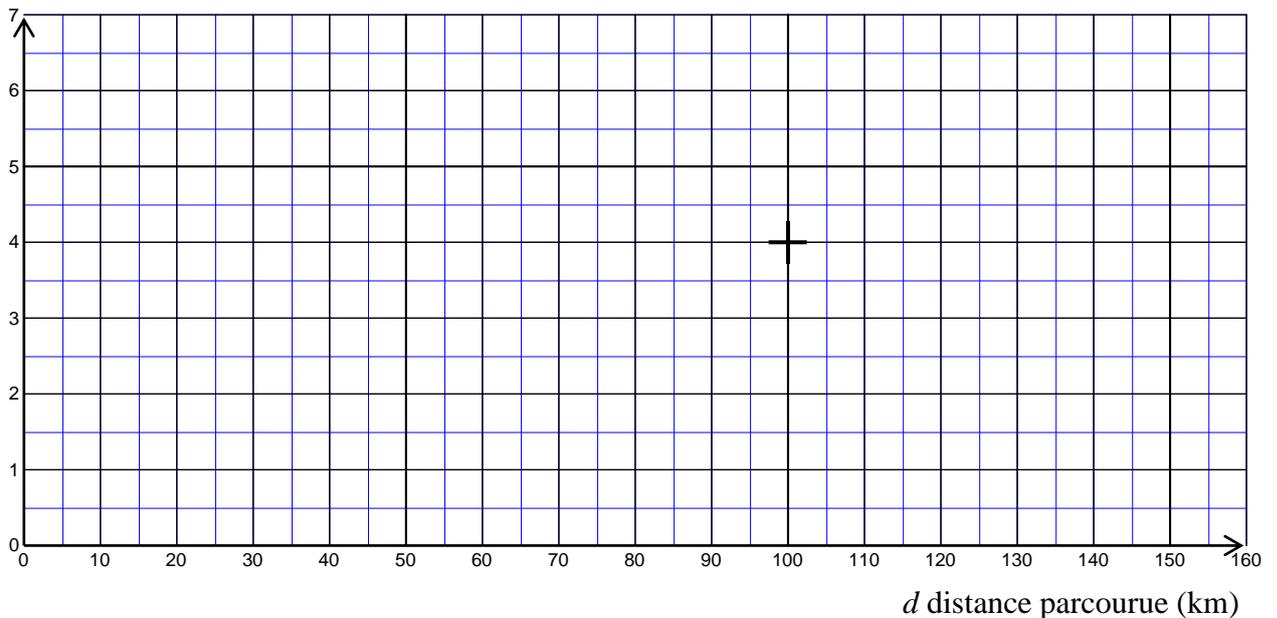
$d$ : distance parcourue (km)	0		100	
$V$ : volume d'essence consommé (L)		2	4	6

2.2 a) Placer les points du tableau précédent dans le repère ci-dessous (le troisième point étant déjà placé).

b) Relier les points.

c) Quelle est la nature de la représentation graphique obtenue ?

$V$  volume d'essence consommé (L)



2.3 Déterminer graphiquement la distance que l'on peut parcourir avec 4,5 L d'essence :

.....

EXAMEN : CAP - Groupement A	Code :	Session 2013	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques	Durée : 2 h	Coefficient : 2	Page : 7/16

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.4 Vérifier le résultat précédent en résolvant l'équation :  $0,04 \times d = 4,5$

.....

.....

.....

2.5 La jauge du scooter indique que le réservoir est rempli aux  $\frac{3}{4}$ . Calculer le volume  $V$  d'essence contenu dans le réservoir puis en déduire la distance  $d$  que peut parcourir le scooter d'Alexis :

.....

.....

## Exercice 3 (3 points)

Pour entretenir le scooter, on peut l'installer sur un cric-bloc-pneu. Alexis veut vérifier si un modèle de cric-bloc-pneu peut s'adapter sur son scooter.



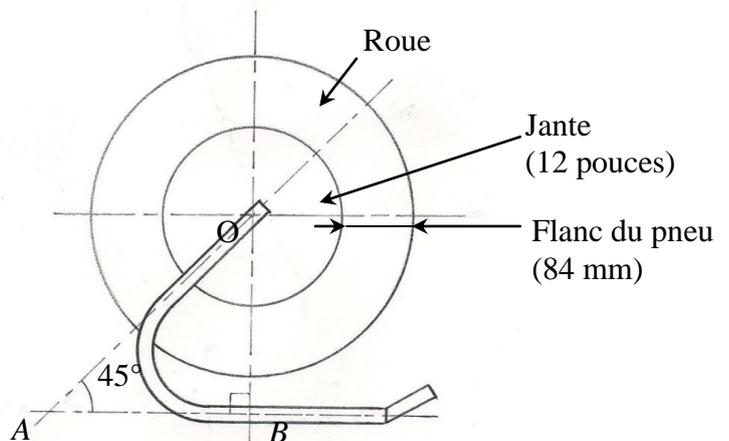
A partir des caractéristiques du cric et des dimensions de son pneu, il schématise la situation ci-dessous.

Caractéristiques :

$OA = 400 \text{ mm}$

$\widehat{AOB} = 45^\circ$

$OAB$  triangle rectangle en  $\hat{B}$



EXAMEN : CAP - Groupement A	Code :	Session 2013	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques	Durée : 2 h	Coefficient : 2	Page : 8/16

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le pneu du scooter d'Alexis a les dimensions suivantes : **120 / 70 × 12**. Significations :

- « 120 » : la largeur de la bande de roulement est de 120 mm
- « 70 » : le flanc du pneu représente 70 % de la bande de roulement soit ici 84 mm
- « 12 » : diamètre de la jante en pouces soit ici 12 pouces (1 pouce = 25,4 mm)

3.1 Calculer, en mm, le diamètre de la jante. Exprimer le résultat au dixième.

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

3.2 Calculer, en mm, le diamètre de la roue. Exprimer le résultat à l'unité.

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

3.3 Calculer, en mm, le rayon de la roue. Exprimer le résultat au dixième.

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

3.4 À l'aide de la relation du sinus d'un angle dans un triangle rectangle (voir formulaire),  
calculer, en mm, la distance *OB*. Arrondir le résultat à l'unité.

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

EXAMEN : CAP - Groupement A	Code :	Session 2013	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques	Durée : 2 h	Coefficient : 2	Page : 9/16

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

3.5 Alexis peut-il acheter ce modèle de cric-bloc-pneu pour son scooter, sachant que la roue ne doit pas toucher le sol ? Justifier :

.....

.....

.....

<b>EXAMEN : CAP - Groupement A</b>	<b>Code :</b>	<b>Session 2013</b>	<b>SUJET</b>
<b>ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques</b>	<b>Durée : 2 h</b>	<b>Coefficient : 2</b>	Page : 10/16

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

### Fiche technique électrique du scooter



<b>Batterie</b>		<b>Eclairage</b>		
		<i>Rôle</i>	<i>Caractéristiques</i>	<i>Nombre</i>
type	YTX4L-BS	phare	12 V – 15 W	1
capacité	12 V – 8 Ah	feu arrière/stop	12 V – 5/21 W	1
dimensions (mm)	150 (L) × 87 (l) × 105 (H)	clignotants	12 V – 10 W	4
masse avec acide	3 kg	compteur	12 V – 1,2 W	1
		niveau d'huile	12 V – 1,2 W	1
		Témoin de clignotant	12 V – 1,2 W	1

### Exercice 4 (3,5 points)

4.1 Nommer les grandeurs électriques et les unités correspondant aux indications

12 V – 15 W portées sur le culot de la lampe de phare :

.....

.....

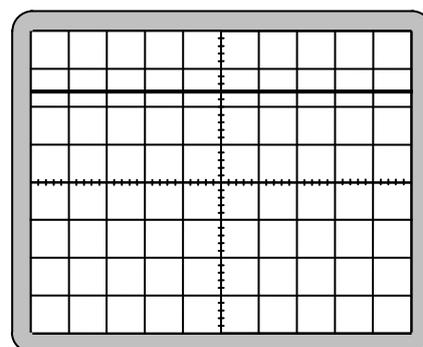
4.2 On visualise sur un oscilloscope le signal électrique fourni par la batterie :

Calibres de l'oscilloscope :

- sensibilité horizontale : 5 ms/Div.
- sensibilité verticale : 5 V/Div.

4.21 La tension visualisée est-elle continue ? alternative ?

.....



## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

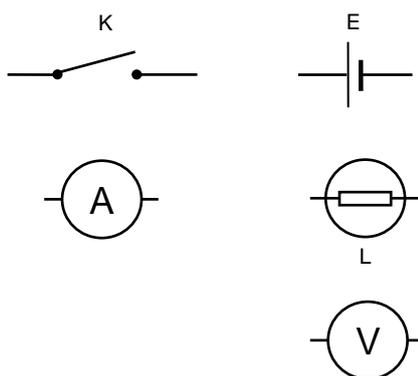
4.22 Quelle est la valeur de cette tension ? Justifier.

.....

.....

4.3 Une ampoule de clignotant est défectueuse. Alexis possède deux ampoules sur lesquelles seule la tension est indiquée. Pour vérifier ces deux ampoules, il réalise un circuit permettant de contrôler la tension et l'intensité de chaque ampoule.

4.31 Compléter le schéma du montage :



4.32 Résultats des mesures :

	Lampe n°1	Lampe n°2
Tension (V)	12	12
Intensité (A)	1,25	0,83

Calculer la puissance  $P$  de chaque lampe ; en déduire quelle lampe doit choisir Alexis pour le clignotant : (rappel :  $I = P/U$  avec  $I$  en Ampère,  $P$  en Watt et  $U$  en Volt).

.....

.....

.....

.....

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Exercice 5 (2,5 points)

5.1 La batterie fonctionne avec un électrolyte qui est de l'acide sulfurique de formule  $H_2SO_4$ . A l'aide de la classification périodique simplifiée ci-dessous, donner le nom et le nombre d'atomes constituant la molécule de  $H_2SO_4$ .

la classification périodique simplifiée des éléments

ligne ou période ↓								
1	H Hydrogène Z = 1							He Helium Z = 2
2	Li Lithium Z = 3	Be Beryllium Z = 4	B Bore Z = 5	C Carbone Z = 6	N Azote Z = 7	O Oxygène Z = 8	F Fluor Z = 9	Ne Néon Z = 10
3	Na Sodium Z = 11	Mg Magnésium Z = 12	Al Aluminium Z = 13	Si Silicium Z = 14	P Phosphore Z = 15	S Soufre Z = 16	Cl Chlore Z = 17	Ar Argon Z = 18
numéro de colonne →	1	2	3	4	5	6	7	8

5.2 Sur les récipients contenant cet électrolyte on peut observer le pictogramme suivant :



- Provoque de graves brûlures.
- Conserver sous clef et hors de portée des enfants
- Éviter tout contact avec les yeux. En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste.
- Après contact avec la peau, se laver immédiatement et abondamment avec l'eau.
- Porter un vêtement de protection approprié, des gants et un appareil de protection des yeux/du visage.

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Quelles précautions doit-on prendre avant d'utiliser ce produit ?

- Ouvrir les fenêtres pour bien ventiler les lieux,
- S'éloigner de toute source de chaleur,
- Porter une blouse, des gants et des lunettes de protection.

5.3 Indiquer la valeur ou la zone de pH de l'électrolyte :

- entre 0 et 7                       à 7                       entre 7 et 14

5.4 Le niveau de liquide versé dans la batterie est insuffisant. N'ayant pas d'électrolyte, Alexis le complète avec de l'eau. Comment évolue alors le pH de l'électrolyte ? Cocher la bonne réponse.

- Le pH augmente                       Le pH diminue                       Le pH ne change pas

Justifier votre réponse.

.....

.....

.....

### Exercice 6 (4 points)

Une fois installée sur son support, la batterie du scooter, de masse  $m = 3\text{kg}$ , est en équilibre sous l'action de deux forces :

- Le poids  $\vec{P}$  de la batterie, appliqué au point  $G$ , centre de gravité de la batterie ;
- la réaction  $\vec{R}$  du support appliquée au point  $A$ .

A l'équilibre de la batterie, on vérifie la relation :  $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$

6.1 Calculer la valeur  $P$  (N) du poids de la batterie. On donne  $P = m \times g$  et  $g = 9,8 \text{ N/kg}$ .

.....

EXAMEN : CAP - Groupement A	Code :	Session 2013	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques - Sciences physiques	Durée : 2 h	Coefficient : 2	Page : 14/16

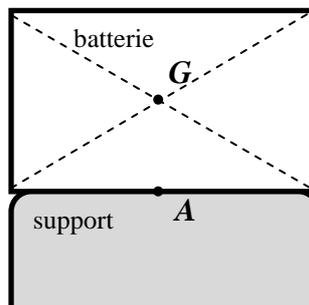
# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

6.2 Compléter le tableau des caractéristiques des deux forces :

Force	Point d'application	Droite d'action ou direction	Sens	Valeur ou intensité (N)
$\vec{P}$				
$\vec{R}$				

6.3 Représenter graphiquement ci-dessous les forces  $\vec{P}$  et  $\vec{R}$ .

Echelle : 1 cm pour 5 N



# 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  $d$

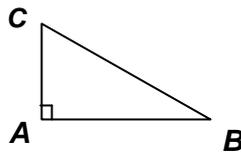
(avec  $c \neq 0$  et  $d \neq 0$ )

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

$$\text{équivalent à } ad = bc$$

### Relations dans le triangle rectangle

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



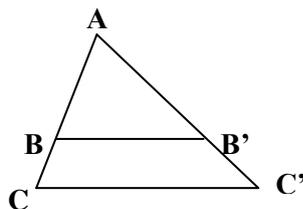
$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

### Propriété de Thalès relative au triangle

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

alors

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



### Périmètres

**Cercle** de rayon  $R$  :

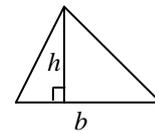
$$p = 2\pi R$$

**Rectangle** de longueur  $L$  et de largeur  $l$  :

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

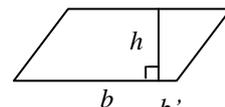
### Aires

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

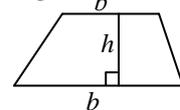


**Rectangle** :  $A = Ll$

**Parallélogramme** :  $A = bh$



**Trapèze** :  $A = \frac{1}{2}(b+b')h$



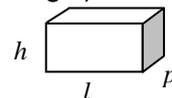
**Disque** de rayon  $R$  :  $A = \pi R^2$

### 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 : 2 h	Coefficient : 2	Page : 16/16