

CAP SECTEUR 2 - BATIMENT

A lire attentivement par les candidats

☞ **Sujet à traiter par tous les candidats au CAP SEUL.**

☞ **Les candidats répondront sur la copie d'examen. Les annexes éventuelles seront à compléter par les candidats puis agrafées dans la copie d'examen anonymée.**

➤ La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

➤ L'usage des instruments de calcul est autorisé. Tout échange de matériel est interdit.

Première transformation du bois
Agent de prévention et de sécurité
Agent vérificateur d'appareils extincteurs
Art du bois options A, B, C
Arts et techniques du verre - opt° vitrailliste
Cannage et paillage en ameublement
Carreleur mosaïste
Charpentier bois
Conducteur opérateur des industries du bois
Constructeur bois
Constructeur de routes
Constructeur en béton armé du bâtiment
Constructeur en canalisations des T.P
Constructeur en ouvrages d'art
Construction et entretien des lignes caténares
Couvreur
Décoration en céramique
Déménageur professionnel
Ebéniste
Emballeur professionnel
Agent de maintenance de matériaux de construction et connexes
Conduite d'installation thermique et climatique
Construction d'ouvrages du bâtiment en aluminium, verre et matériaux de synthèse

Etancheur du bâtiment et travaux publics
Froid et climatisation
Gardien d'immeuble
Graveur sur pierre
Installateur sanitaire
Installateur thermique
Lutherie
Maçon
Maintenance de bâtiments de collectivités
Menuisier en sièges
Menuisier installateur
Monteur en chapiteaux
Monteur en isolation thermique et acoustique
Monteur en structures mobiles
Ouvrier archetier
Peintre applicateur de revêtements
Plâtrier plaquiste
Solier moquettiste
Staffeur ornemaniste
Tonnellerie
Menuisier fabricant de menuiserie, mobilier et agencement
Tailleur de pierre marbrier de bâtiment et de décoration

Groupement inter académique II		Session	2005	Facultatif : code			
Examen et spécialité CAP Secteur 2 : Bâtiment							
Intitulé de l'épreuve Mathématiques - Sciences							
Type	SUJET	Facultatif : date et heure	Mercredi 08 juin 2005 de 10 h 30 à 12 h 30	Durée	2 H	Coefficient selon examen	N° de page sur total
							1/10

FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES DES CAP

Puissances d'un nombre

$$10^0 = 1; \quad 10^1 = 10; \quad 10^2 = 100; \quad 10^3 = 1\,000$$

$$10^{-1} = 0,1; \quad 10^{-2} = 0,01; \quad 10^{-3} = 0,001$$

$$a^2 = a \times a; \quad a^3 = a \times a \times a$$

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

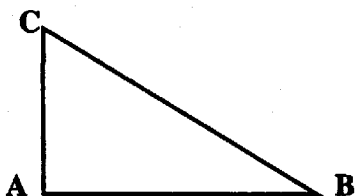
a et b sont proportionnels à c et d
(avec $c \neq 0$ et $d \neq 0$)

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

$$\text{équivalent à } ad = bc$$

Relations dans le triangle rectangle

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



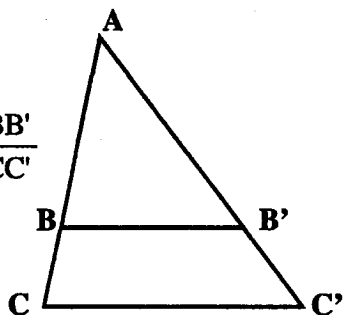
$$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC}; \quad \cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC}; \quad \tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}$$

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 :

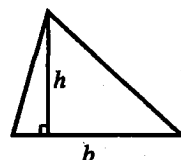
$$p = 2\pi R$$

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

Aires

Triangle

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

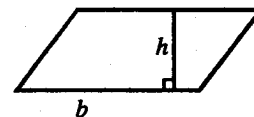


Rectangle

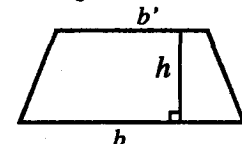
$$A = L l$$

Parallélogramme

$$A = b h$$



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 :

$$V = l p h$$



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 périodes : n

Valeur acquise en fin de placement : A

$$I = C t n$$

$$A = C + I$$

Mathématiques

Exercice 1 : (3,5 points)

Une pension de famille loue des chambres à la semaine.

Les tarifs sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Périodes	TARIFS SEMAINE			
	1 personne	2 personnes	3 personnes	4 personnes
Janvier / Février / Mars	60 €	70 €	90 €	105 €
Avril / Mai	70 €	100 €	115 €	130 €
Juin	85 €	105 €	120 €	135 €
Juillet / Août	100 €	115 €	130 €	150 €
Septembre	85 €	105 €	120 €	135 €
Octobre / Novembre / Décembre	60 €	70 €	90 €	105 €

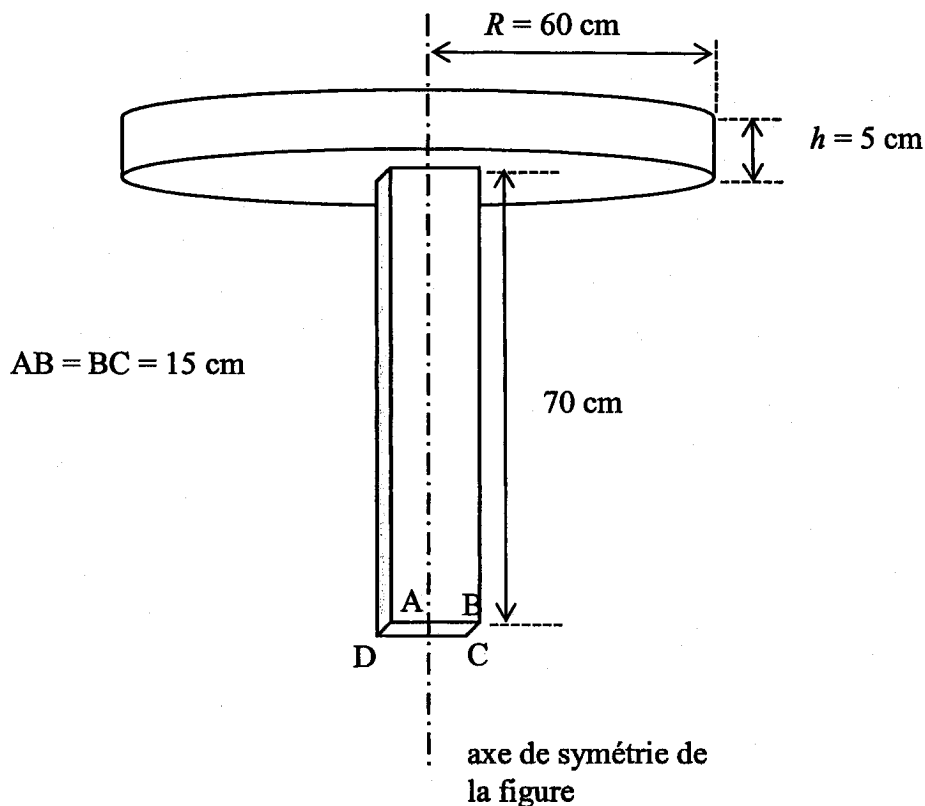
- 1) Calculer le prix à payer pour un séjour de 3 semaines au mois de juin pour 2 personnes.
- 2) Un ouvrier doit effectuer des travaux dans cette ville. La durée de ces travaux est précisée dans le tableau de l'annexe 1
Il choisit de réserver une chambre dans la pension citée ci-dessus.

Compléter le tableau de l'annexe 1 afin de déterminer les frais d'hébergement.

- 3) Pour réserver une chambre, il faut verser une somme égale à 30 % du prix total à payer.
Le prix total à payer est de 520 € .
 - a) Calculer le montant de la somme à verser pour la réservation.
 - b) Combien lui reste-t-il à verser à la fin de son séjour pour régler le prix total de la location ?

Exercice 2 : (4,5 points)

Le dessin ci-dessous représente une table de jardin ronde en béton. Le schéma n'est pas à l'échelle. On souhaite calculer le volume de béton nécessaire pour sa construction.



Le plateau de la table est un cylindre de rayon R .
Le pied de la table est un parallélépipède rectangle.
La base $ABCD$ est un carré.

1) Volume total de béton nécessaire à la fabrication d'une table :

a. Sachant que le volume d'un cylindre est donnée par la formule :

$$V_{\text{cylindre}} = \pi R^2 h$$

Calculer le volume du plateau de la table en cm^3 (arrondir le résultat au cm^3).

b. Montrer que le volume du pied de la table est de $15\,750 \text{ cm}^3$.

c. Calculer le volume total de béton nécessaire pour fabriquer la table.
Convertir le résultat en dm^3 . Exprimer le résultat arrondi à l'unité.

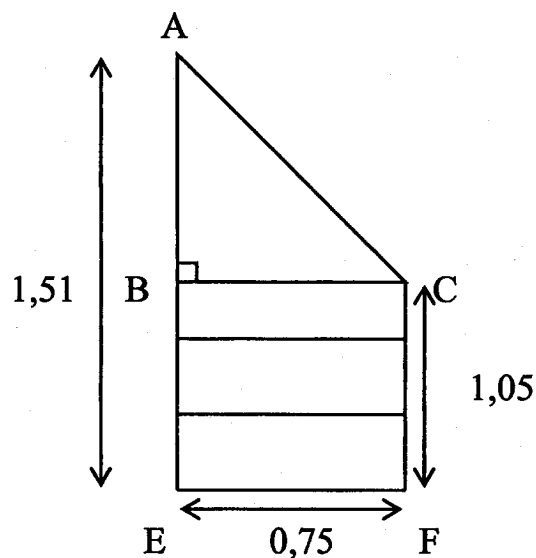
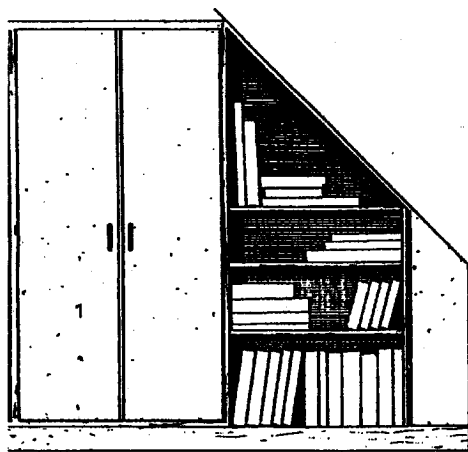
CAP Secteur 2 : Bâtiment	Session 2005
Mathématiques - Sciences	4/10

- 2) L'entreprise fabrique différents modèles de cette table. Pour assurer la stabilité de la table, la longueur du côté AB du pied de la table dépend du rayon R du plateau. On a donc regroupé, dans le tableau suivant, la mesure de la longueur AB en fonction du rayon R désiré :

Rayon R (cm)	50	60	70	100
Longueur AB (cm)	12,5	15	17,5	25

- a- Placer les points de coordonnées $(R ; AB)$ dans le repère de l'annexe 1. Joindre ces points.
- b- Peut-on dire que R et AB sont proportionnels ? Justifier la réponse.
- c- On désire fabriquer un plateau de rayon R égal à 80 cm. Déterminer graphiquement la valeur de la longueur AB correspondante (laisser les traits de lecture apparents).
- d- La relation entre R et AB est : $AB = 0,25 \times R$
Calculer le rayon R du plateau si AB mesure 22,5 cm.

Exercice 3 : (2 points)



Le schéma ci-dessus représente une étagère en bois à construire dans les combles d'un grenier. Les cotes sont en mètre. Il s'agit de calculer les mesures manquantes pour sa construction.

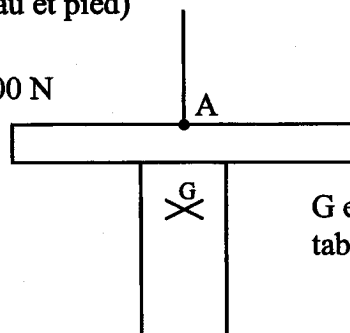
- 1) Sachant que $BE = CF$, en déduire AB .
- 2) Calculer la longueur AC dans le triangle rectangle ABC . Arrondir le résultat à 0,01m. Puis exprimer ce résultat en cm.

Sciences Physiques

Exercice 1 : (3 points)

Nous devons déplacer la table (plateau et pied)
à l'aide d'un câble.

La valeur de son poids \vec{P} est de 1 500 N



G est le centre de gravité de la
table (plateau et pied).

1) **Calculer** la masse de la table.

On rappelle que $P = m \times g$ où m est la masse en kg et $g = 10$ N/kg.

2) **Représenter** sur le schéma de l'annexe 2 le poids \vec{P} .

On prendra comme échelle 1cm pour 500 N.

3) **Compléter, en annexe 2,** le tableau des caractéristiques de \vec{T} correspondant à la force exercée sur la table par le câble au point A, le système étant en équilibre.

Exercice 2 : (2,5 points)

Les liants hydrauliques sont utilisés dans la confection des mortiers et des bétons. On se propose d'étudier leurs constituants principaux. Ces constituants sont :

- la chaux de formule CaO ;
- la silice de formule SiO_2 ;
- l'alumine de formule Al_2O_3 .

1) **Compléter** le tableau de l'annexe 3 en utilisant le tableau de référence.

2) On introduit quelques grammes de chaux dans de l'eau distillée. On obtient de l'eau de chaux.

Le but de l'expérience suivante est de déterminer le pH de l'eau de chaux.

On utilise deux indicateurs colorés : l'hélianthine et la phénolphtaléine.

Expérience n°1 : on introduit quelques gouttes d'hélianthine dans l'eau de chaux. La solution devient jaune.

Expérience n°2 : on introduit quelques gouttes de phénolphtaléine dans l'eau de chaux. La solution devient rose.

A partir des données ci-dessous, **recopier et compléter** la phrase suivante :

« L'eau de chaux a un pH compris entre et ».

pH	1	4	9	14
Hélianthine	Rouge orangé		Jaune	
Phénolphtaléine		Incolore		Rose

3) Le pH de l'eau de chaux est-il acide, neutre ou basique ? Justifier la réponse.

CAP Secteur 2 : Bâtiment	Session 2005
Mathématiques - Sciences	6/10

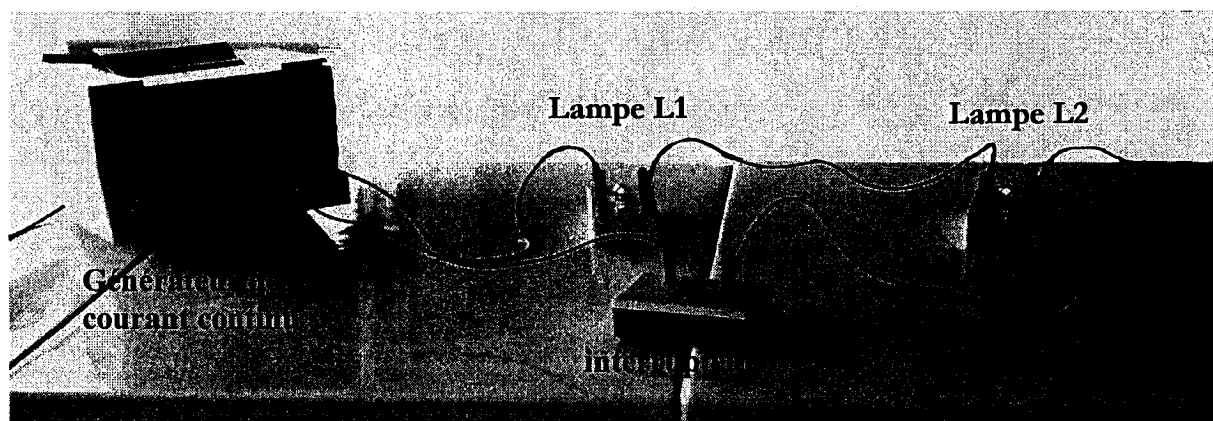
Exercice 3 : (4,5 points)

Première partie : Etude du montage A

Le montage A a été photographié ci-dessous.

Ce circuit est alimenté par un générateur de courant continu.

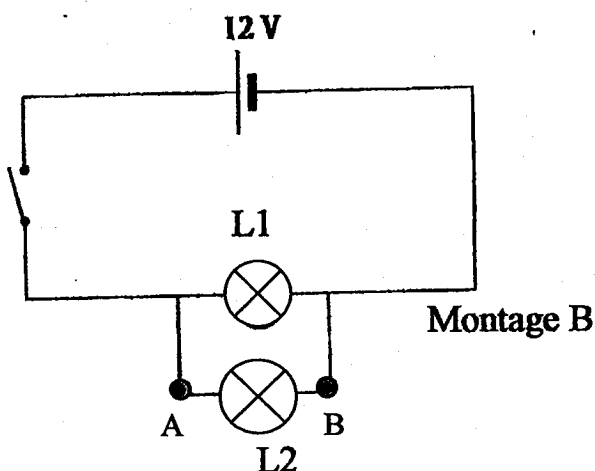
- 1) Schématiser ce circuit.
- 2) S'agit-il d'un montage en série ou en dérivation ?



Montage A

Deuxième partie : Etude du montage B

On étudie le montage B ci-dessous :



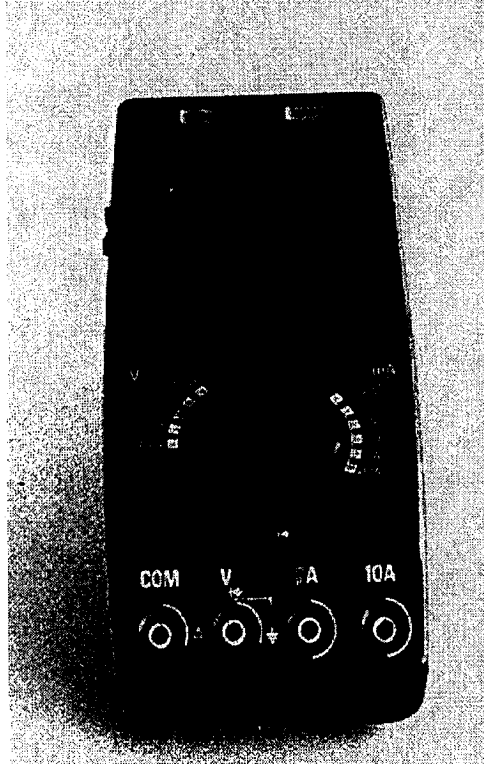
- 1) On souhaite mesurer la tension aux bornes de la lampe L2.
 - a- Quelle est l'unité de mesure de la tension ?
 - b- Quel appareil utilise-t-on ?

CAP Secteur 2 : Bâtiment	Session 2005
Mathématiques - Sciences	7/10

2) Pour mesurer cette tension, on utilise le multimètre photographié ci-dessous.

Sur le multimètre, on distingue 4 bornes : COM, V, A et 10A. Pour obtenir une mesure positive de la tension en lecture directe :

- Sur quelle borne doit-on brancher le point A de la lampe L2 ?
- Sur quelle borne doit-on brancher le point B de la lampe L2 ?



Troisième partie : APPLICATION

1) Les montages A et B possèdent tous les deux une lampe L1 et une lampe L2. En respectant les mesures de sécurité (ouverture du circuit), on dévisse sur chaque montage la lampe L1.

Après fermeture du circuit, dans quel montage (A ou B), la lampe L2 continue t-elle à briller normalement ?

2) Dans une maison, si une lampe ne fonctionne pas, les autres lampes continuent à briller.

Pour obtenir un tel résultat, les lampes sont-elles branchées en série ou en dérivation ?

CAP Secteur 2 : Bâtiment	Session 2005
Mathématiques - Sciences	8/10

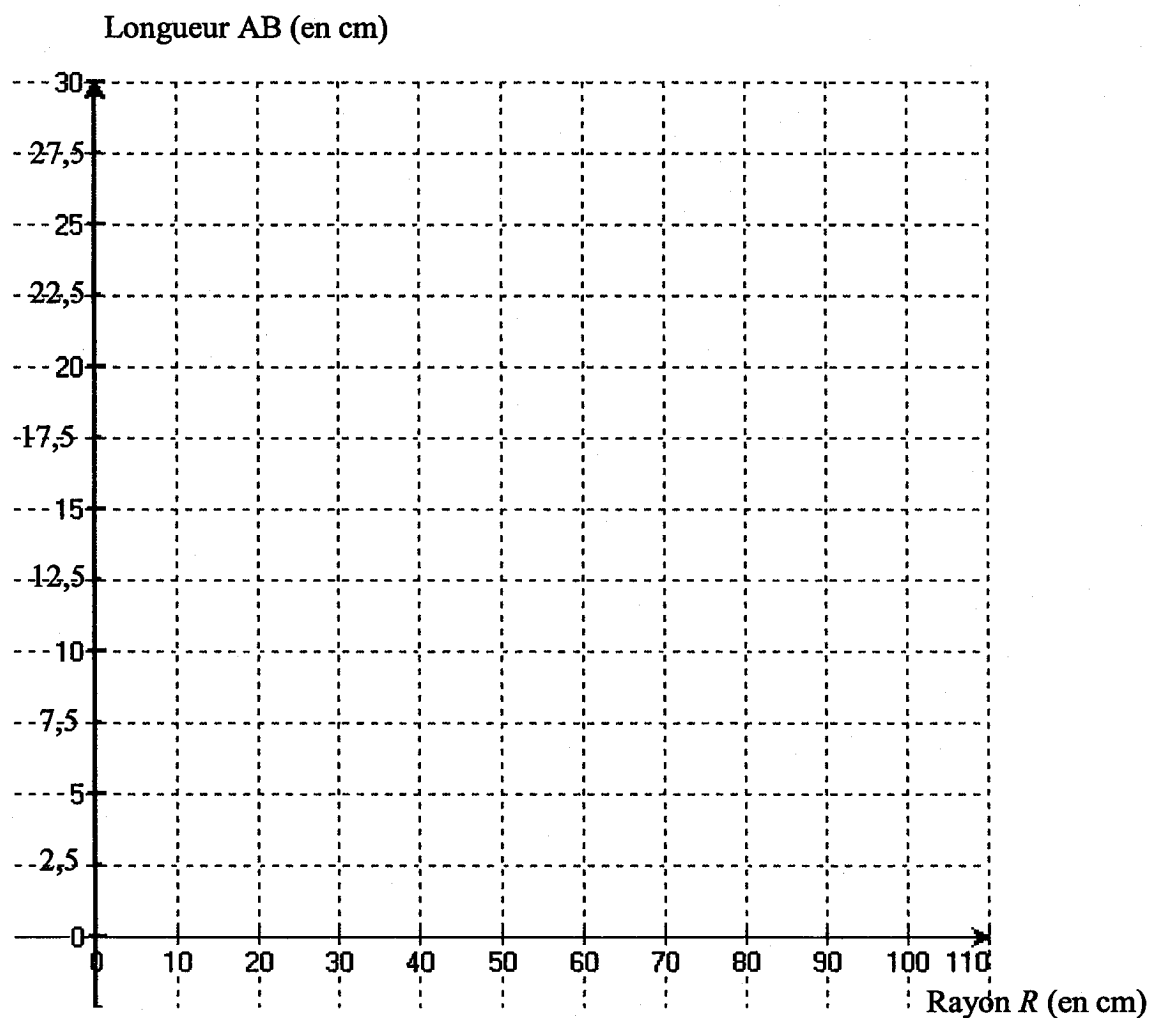
ANNEXE 1 (Mathématiques)

Exercice 1

Durée du séjour	Prix à payer (détail des calculs)	Résultat
4 semaines en septembre		
3 semaines en octobre		
Prix total à payer pour la durée du séjour :		

Exercice 2

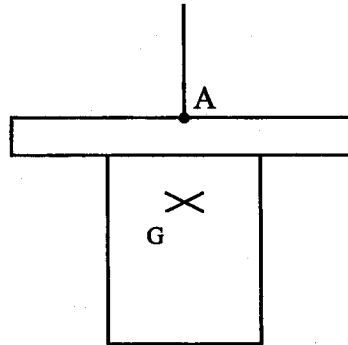
2)



ANNEXE 2 (Sciences)

Forces	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (N)
\vec{P}	G		↓	1500
\vec{T}				

Représentation du poids \vec{P} :



G est le centre de gravité de la table (plateau et pied).

ANNEXE 3 (Sciences)

Tableau de référence

Nom	Hydrogène	Carbone	Oxygène	Aluminium	Silicium	Calcium
Symbole	H	C	O	Al	Si	Ca

Tableau à compléter

Constituant	Symbole des éléments	Nom des éléments	Nombre d'atomes
Silice SiO ₂	Si
	Oxygène