

DANS CE CADRE	Académie: _____	Session : _____	Modèle E.N. _____
	Examen : _____	Série : _____	
	Spécialité/option : _____	Repère de l'épreuve : _____	
	Epreuve/sous épreuve : _____		
	NOM _____		
	<small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small>		
NE RIEN ECRIRE	Prénoms : _____	n° du candidat	<input style="width: 150px; height: 25px;" type="text"/>
	Né(e) le : _____	<small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small>	

# SECTEUR SECONDAIRE

ECRITS DU 21 SEPTEMBRE

MATHEMATIQUES ET SCIENCES (2 heures)

## CAP

Agent polyvalent de restauration  
 Employé technique de collectivité  
 Esthétique cosmétique : soins esthétiques- conseils- vente  
 Maintenance et hygiène des locaux  
 Petite enfance

- La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
- La calculatrice est autorisée. Le matériel autorisé comprend 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.

CAP	EPREUVE : MATHEMATIQUES ET SCIENCES	DUREE : 2H00
	Secteur 4 bis	SUJET
		SESSION 2004 Page 1 / 11

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

## MATHÉMATIQUES

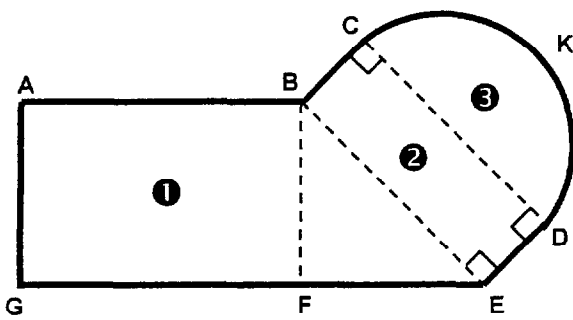
Barème

Les différentes parties sont indépendantes et peuvent être traitées séparément.

L'espace déjeuner d'une entreprise est constitué d'une partie ❶ " salle de restauration " et d'une partie ❷ et ❸ " bar " .

Le schéma ci-dessous indique la disposition et les dimensions des locaux.

Sur le schéma, les proportions ne sont pas respectées.



- ❶ ABEG est un trapèze rectangle.
- ❷ BCDE est un rectangle
- ❸ CKD est un demi-disque de diamètre [ CD ]

**Dimensions :**

- Longueur représentée par [ AB ] : 12,7 m.
- Longueur représentée par [ AG ] : 8,9 m
- Longueur représentée par [ GE ] : 16,3 m
- Longueur représentée par [ ED ] : 4,0 m

**PREMIÈRE PARTIE** : calcul de quelques éléments géométriques du local. ( 5 points )

1.1 - Calculer, en mètre, la longueur représentée par [ EF ] .

.....

.....

1.2 - Calculer, en mètre, la longueur représentée par [ BE ] ( résultat arrondi au décimètre ).

.....

.....

.....

.....

1.3 - Calculer, en degré, la valeur de l'angle  $\widehat{BEF}$  du trapèze rectangle ABEG ( résultat arrondi à l'unité ).

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème

**DEUXIÈME PARTIE : calcul de l'aire totale du local. ( 6 points )**

**2.1 - Calculer, en mètre carré, l'aire  $A_1$  du trapèze ❶ représenté par ABEG.**

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

**2.2 - En prenant 9,6 m pour la longueur représentée par [ BE ], calculer, en mètre carré, l'aire  $A_2$  du rectangle ❷ représenté par BCDE.**

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

**2.3 - Calculer, en mètre carré ( résultat arrondi au décimètre carré ), l'aire  $A_3$  du demi-disque ❸ représenté par CKD.**

**Rappel :** l'aire  $A$  d'un disque de rayon  $R$  est donnée par la relation  $A = \pi R^2$ .

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

**2.4 - Calculer, en mètre carré, l'aire totale  $A_t$  du local.**

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

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

**TROISIÈME PARTIE : occupation de la salle de restaurant. ( 4,5 points )**

Barème

Dans la salle de restauration on dispose des tables de **6 places** ; l'aire de chaque table est  **$a = 1,44 \text{ m}^2$** .

**3.1** - L'aire de la salle de restauration est  **$A_1 = 129 \text{ m}^2$**  .

L'aire occupée par l'ensemble des tables ne doit pas dépasser **40 %** de l'aire  **$A_1$**  de la salle de restauration.

**3.1.1** - Calculer l'aire maximale  **$A_m$**  que peuvent occuper les tables.

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

**3.1.2** - Calculer le nombre maximum  **$n_{\max}$**  de tables que l'on pourra disposer dans la salle ainsi que le nombre maximum de place  **$P_{\max}$**  disponibles.

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

**3.2** - Les repas peuvent être servis entre **11h45 et 14h00**.

On a relevé le nombre de personnes venues déjeuner sur une période de **13 jours** ; les valeurs obtenues sont données ci-dessous :

**397 - 423 - 459 - 382 - 305 - 453 - 408 - 372 - 478 - 381 - 415 - 407 - 383**

**3.2.1** - Calculer le nombre moyen  **$n_{\text{moy}}$**  de déjeuners servis par jour durant cette période de **13 jours** ( résultat arrondi à l'unité ).

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

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème

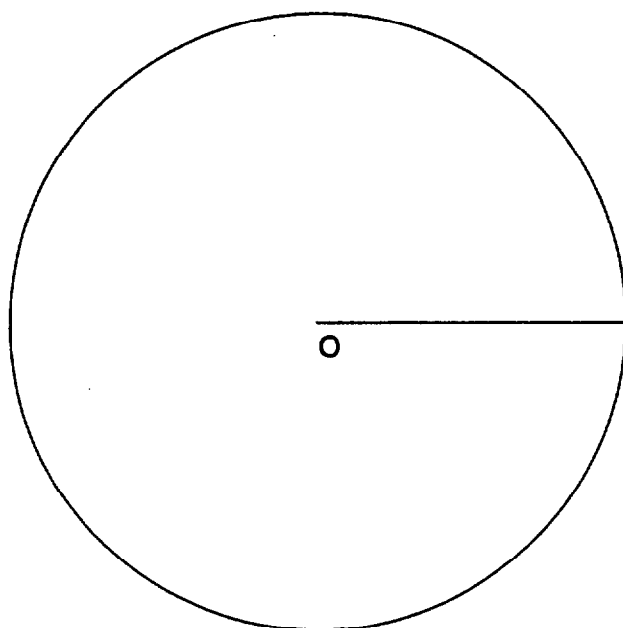
**QUATRIÈME PARTIE : répartition des personnes venues déjeuner. ( 4,5 points )**

On a relevé également la catégorie de personnel de chacune des personnes venue déjeuner.  
Les résultats sont portés dans le tableau ci-dessous:

Catégorie de personnel ( 1 )	Effectif ( 2 )	Fréquence en pourcentage ( arrondie au dixième ) ( 3 )	Valeur de l'angle au centre du diagramme en degré ( arrondie à l'unité ) ( 4 )
Cadres	369	7,0	25
Techniciens	631	12,0	43
Secrétaires	771	14,6	
Ouvriers	2 904		199
Transporteurs	588	11,2	40
Total		100	360

4.1 - Compléter les colonnes ( 2 ), ( 3 ) et ( 4 ) du tableau.

4.2 - Dans le disque de centre O donné ci-dessous, tracer le diagramme circulaire représentant cette répartition des personnes selon la catégorie de personnel à laquelle ils appartiennent.



NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

## SCIENCES PHYSIQUES

Barème

### EXERCICE N°1 : ( 8 points )

Le sol de la salle de restauration est en carrelage.

Une bouteille de boisson pétillante et de saveur piquante tombe et se brise ; au moment du nettoyage, on constate qu'il y a une marque comme si le carrelage avait été " attaqué " par le liquide.

1 - Pour essayer de comprendre, on réalise la manipulation décrite en plaçant une goutte de boisson sur du papier pH.

On constate qu'il se forme une tache de couleur orange.  
En utilisant les renseignements du tableau suivant :

pH du liquide	2	4	7	12
Couleur du papier	rouge	orange	verdâtre	bleu

Préciser le pH de la boisson :

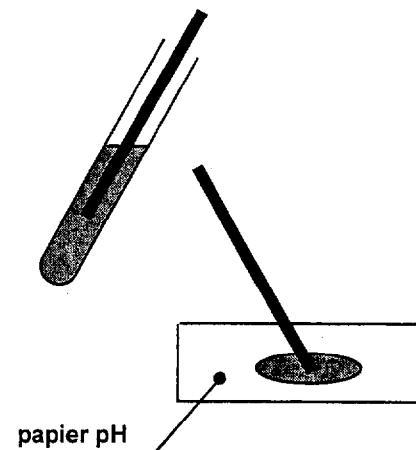
Préciser si cette boisson peut être considérée comme :

BASIQUE

NEUTRE

ACIDE

( rayer les réponses incorrectes )



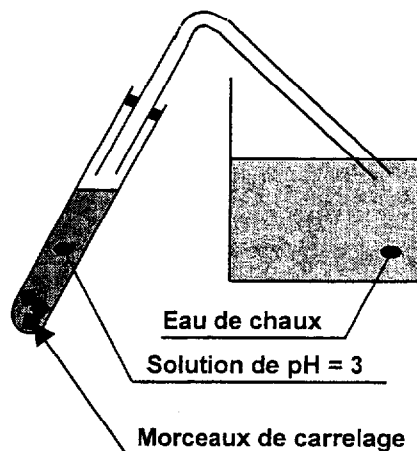
2 - Au laboratoire, on réalise l'expérience décrite ci-contre.

On constate un dégagement de gaz ( bulles ) dans le tube à essai. Ce dégagement gazeux trouble l'eau de chaux.

2.1 - Parmi les produits suivants :

- solution d'hydroxyde de sodium (  $\text{Na}^+$  ;  $\text{OH}^-$  )
- eau distillée (  $\text{H}_2\text{O}$  )
- solution de chlorure d'hydrogène (  $\text{H}_3\text{O}^+$  ;  $\text{Cl}^-$  )

Lequel faut-il mettre dans le tube pour avoir un pH = 3 ?  
Justifier la réponse donnée.



2.2 - Quel est le nom du gaz qui se dégage et trouble l'eau de chaux ?

Donner sa formule chimique :

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème

3 - Le carrelage contient en grande partie du calcaire, de formule chimique  $\text{CaCO}_3$ .

Compléter le tableau ci-dessous en indiquant le nom de chaque élément dont le symbole est donné.

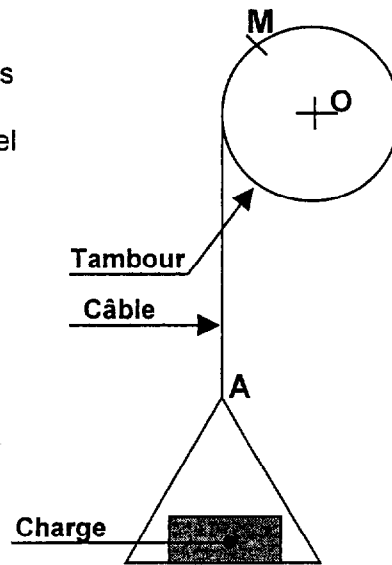
Symbole chimique	Nom de l'élément
Ca	
C	Carbone
O	

**EXERCICE N°2 : ( 6 points )**

Le schéma simplifié du système qui permet de monter les charges au niveau de la salle de restauration est représenté ci-contre. Il comprend un tambour cylindrique d'axe passant par O sur lequel s'enroule un câble.

La plaque de l'appareil porte les indications suivantes :

- Charge maximale : 17,5 kg
- Rotation : 12 tr/min
- Diamètre du tambour : 20 cm



1 - On note  $\omega$  la vitesse de rotation du tambour ; relever dans les indications fournies la valeur et l'unité de cette vitesse.

$\omega =$

2 - Dans les indications fournies, relever la valeur et l'unité du diamètre du tambour ; on notera  $D$  ce diamètre ; donner sa valeur **en mètre**.

$D =$

3 - Calculer, **en m**, la longueur  $L$  de la circonférence ( un tour ) du tambour ( résultat arrondi au millimètre ). **Rappel :  $L = \pi \cdot D$**

.....

.....

.....

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème

4 - En 1 seconde, le tambour tourne de 0,2 tour, calculer, en m, la distance  $d$  parcourue par un point  $M$  de la surface du tambour en une seconde.

.....  
.....

5 - Le câble étant inélastique, déduire de ce qui précède la vitesse  $V$  ( exprimée en m/s ) de montée du point  $A$  lors de l'enroulement du câble sur le tambour.

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

6 - Il existe une relation entre la vitesse de rotation  $\omega$  exprimée en tours par minutes ( tr/min), le diamètre  $D$  du tambour exprimé en centimètre et la vitesse  $V$  de montée de la charge exprimée en mètre par seconde ( m/s ).

$$\omega = \frac{6000.V}{\pi.D}$$

A l'aide de cette relation, calculer la vitesse de rotation du tambour de diamètre 20 cm si la vitesse de montée de la charge est de 0,126 m/s.

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

Le résultat est-il en accord avec l'indication fournie sur la plaque de l'appareil ?

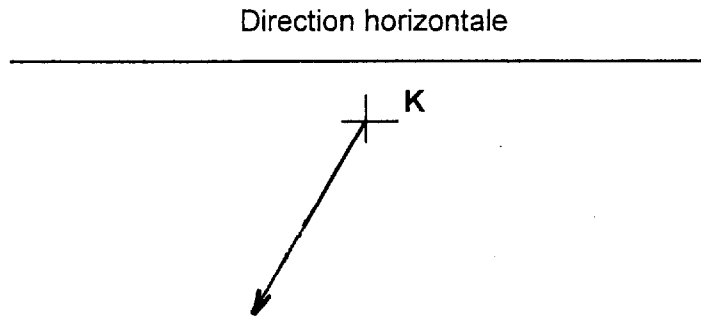
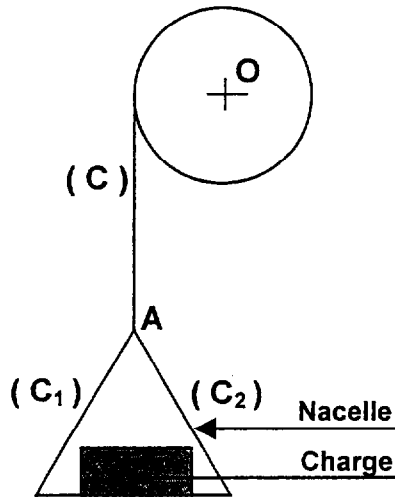
.....  
.....  
.....



NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème

**EXERCICE N°3 : ( 6 points )**



Le tambour du monte-charge précédent étant arrêté, la charge portée par la nacelle est donc en équilibre.

La charge a une masse  $m = 17,5 \text{ kg}$ .  
La masse de la nacelle est  $m' = 2,5 \text{ kg}$ .

1 - Calculer, en newton, la valeur  $P$  du poids de l'ensemble " charge + nacelle ".  
On prendra  $10 \text{ N/kg}$  comme valeur approchée de  $g$ .

2 - On étudie l'équilibre du point A. Il est soumis à trois forces :

- la force exercée par le câble ( C ).
- les deux forces exercées par les câbles (  $C_1$  ) et (  $C_2$  ).

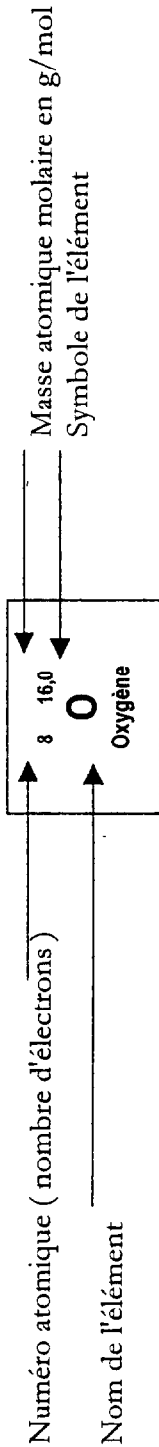
On admet que la force exercée par le câble ( C ) est opposée au poids de l'ensemble " charge + nacelle ".

Par construction graphique ( tracés de parallèle ), compléter le dynamique de ces trois forces.

Unité graphique : 1 cm correspond à 40 N.

3 - A partir de la construction réalisée, déterminer les valeurs, en newton, des forces exercées par les câbles (  $C_1$  ) et (  $C_2$  ) ( sachant qu'elles sont identiques ).

# Classification périodique des éléments



1	1,0	<b>H</b>	Hydrogène	2	4	<b>He</b>	Hélium
3	6,9	<b>Li</b>	Lithium	9	19,0	<b>F</b>	Fluor
4	9,0	<b>Be</b>	Beryllium	8	16,0	<b>O</b>	Oxygène
11	23,0	<b>Na</b>	Sodium	17	35,5	<b>Cl</b>	Chlore
12	24,3	<b>Mg</b>	Magnésium	16	32,1	<b>S</b>	Soufre
19	39,1	<b>K</b>	Potassium	15	31,0	<b>P</b>	Phosphore
20	40,1	<b>Ca</b>	Calcium	14	28,1	<b>Si</b>	Silicium
21	45,0	<b>Sc</b>	Scandium	31	69,7	<b>Ga</b>	Gallium
39	88,9	<b>Y</b>	Yttrium	30	65,4	<b>Zn</b>	Zinc
38	87,6	<b>Sr</b>	Strontium	29	63,5	<b>Cu</b>	Cuivre
56	137,3	<b>Ba</b>	Baryum	28	58,7	<b>Ni</b>	Nickel
88	226	<b>Ra</b>	Radium	27	58,9	<b>Co</b>	Cobalt
85	223	<b>Fr</b>	Francium	26	55,8	<b>Fe</b>	Fer
				25	54,9	<b>Mn</b>	Manganèse
				24	52,0	<b>Cr</b>	Chrome
				23	50,9	<b>V</b>	Vanadium
				22	47,9	<b>Ti</b>	Titane
				41	92,9	<b>Nb</b>	Niobium
				40	91,2	<b>Zr</b>	Zirconium
				72	178,5	<b>Hf</b>	Hafnium
				73	180,9	<b>Ta</b>	Tantale
				74	183,9	<b>W</b>	Tungstène
				75	186,2	<b>Re</b>	Rhénium
				43	95,9	<b>Mo</b>	Molybdène
				44	101,1	<b>Ru</b>	Ruthénium
				45	102,9	<b>Rh</b>	Rhodium
				46	106,4	<b>Pd</b>	Palladium
				47	107,9	<b>Ag</b>	Argent
				48	112,4	<b>Cd</b>	Cadmium
				49	114,8	<b>In</b>	Indium
				50	118,7	<b>Sn</b>	Étain
				51	121,8	<b>Sb</b>	Antimoine
				52	127,6	<b>Te</b>	Tellure
				53	126,9	<b>I</b>	Iode
				54	131,3	<b>Xe</b>	Xénon
				81	204,4	<b>Th</b>	Thallium
				82	207,2	<b>Pb</b>	Plomb
				83	209,0	<b>Bi</b>	Bismuth
				84	210,0	<b>Po</b>	Polonium
				85	210	<b>At</b>	Astate
				86	222	<b>Rn</b>	Radon

Eléments 58 à 71 - Lanthanides

Eléments 90 à 105 - Actinides

# Formulaire CAP

## Identités remarquables

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$$

## Puissances d'un nombre

$$10^0 = 1 ; 10^1 = 10 ; 10^2 = 100 ; 10^3 = 1000$$

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

## Proportionnalité

a et b sont proportionnels à c et d si

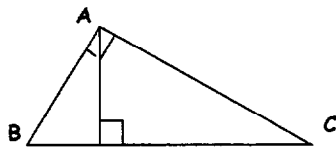
$$\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$$

## Relations métriques dans le triangle

### rectangle

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

$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$

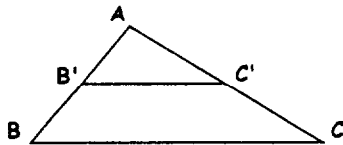


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

## Énoncé de Thalès ( relatif au triangle )

Si  $(BC) \parallel (B'C')$

$$\text{alors } \frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'}$$



## Aires dans le plan

$$\text{Triangle : } \frac{1}{2} Bh$$

$$\text{Parallélogramme : } Bh$$

$$\text{Trapèze : } \frac{1}{2}(B + b)h$$

$$\text{Disque : } \pi R^2$$

$$\text{Secteur circulaire angle } \alpha \text{ en degré : } \frac{\alpha}{360} \pi R^2$$

## Aires et volumes dans l'espace

- Cylindre de révolution ou prisme droit d'aire de base B et de hauteur h :

$$\text{Volume : } Bh$$

- Sphère de rayon R :

$$\text{Aire : } 4 \pi R^2 \quad \text{Volume : } \frac{4}{3} \pi R^3$$

- Cône de révolution ou pyramide d'aire de base B et de hauteur h :

$$\text{Volume : } \frac{1}{3} Bh$$

## FORMULAIRE DE SCIENCES

### Electricité

$$U = R \cdot I$$

$$P = U \cdot I$$

### Mécanique

$$v = \frac{d}{t}$$