

DANS CE CADRE

Académie :	Session :
Examen ou concours :	Série* :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Épreuve/sous-épreuve :	
NOM	
<small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small>	
Prénoms :	n° du candidat <input type="text"/>
Né(e) le :	<small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small>

NE RIEN ÉCRIRE

Examen :	Série* :	
Spécialité/option :		
Repère de l'épreuve :		
Épreuve/sous-épreuve :		

Note sur 20 pt

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

CAP SECTEUR 4 : Métiers de la santé et de l'hygiène session 2003

MATHEMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES - Durée : 2 heures

Recommandations aux candidats : La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies. Il est conseillé de ne pas rester bloquer sur une question trop longtemps et de passer à la suite afin de pouvoir essayer de traiter l'ensemble des questions du sujet.

L'usage de la calculatrice est autorisé : 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.

REPARTITION

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

Les réponses sont à rédiger sur les documents
A l'issue de l'épreuve, vous rendrez l'ensemble des documents

**BAREME sur 40 points dont : mathématiques : 20 points
sciences physiques : 20 points**

Ce sujet est composé de 11 pages :

- Le sujet numéroté de 1/11 à 9/11
- 1 classification périodique des éléments page 10/11
- 1 formulaire de mathématiques page 11/11

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

MATHEMATIQUES

Barème
CAP

EXERCICE N°1 : (6,5 points)

Lors de la production d'une facture, des nombres n'ont pas été imprimés.
Compléter cette facture reproduite ci-dessous.

<i>Désignation des produits</i>	<i>Prix unitaire hors taxe (en euro)</i>	<i>Quantité livrée</i>	<i>Prix total hors taxe (en euro)</i>
Lait demi-écrémé (boîte de 1 litre)	0,62	13	
Camembert		9	14,22
Crème aux oeufs	0,32		
		Total hors taxe (en euro)	37,64
		Montant de la TVA (en euro)	
		Montant à régler (en euro)	39,71

1 - Ecrire le détail des calculs permettant d'obtenir le prix total hors taxe **P** des crèmes aux oeufs (4^{ème} ligne du tableau).

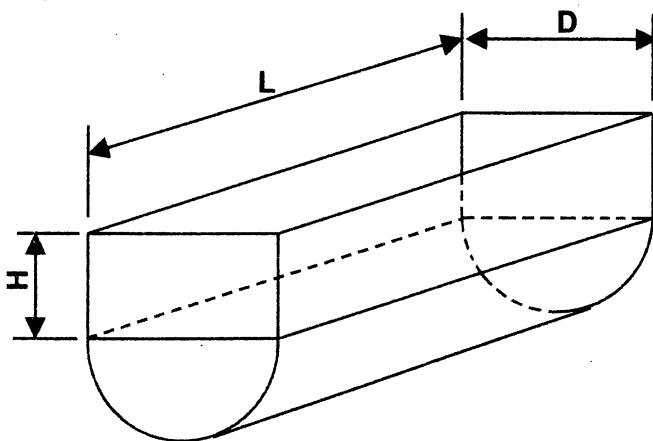
2 - Calculer, **exprimé en pourcentage** (arrondi au dixième), le taux **t** de la TVA.
Porter le détail des calculs ci-dessous.

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème
CAP

EXERCICE N°2 : (5,5 points)

Une exploitation agricole dispose d'une cuve réfrigérante pour stocker le lait récolté. La partie intérieure de cette cuve est constituée d'un demi-cylindre surmonté d'un parallélépipède rectangle ; le schéma et les dimensions sont donnés ci-dessous.



$D = 1,40 \text{ m}$
 $L = 2,60 \text{ m}$
 $H = 0,75 \text{ m}$

Le volume V de la cuve, exprimé en mètre cube (m^3), se calcule par la relation :

$$V = D \times L \times \left(\frac{\pi \times D}{8} + H \right)$$

1 - En remplaçant D , L et H par leur valeur, calculer, en m^3 , la mesure du volume V de la cuve (résultat arrondi au millième). Exprimer ensuite ce résultat en litre (L).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2 - Pour éviter de renverser du lait, on considère que le volume de lait dans la cuve ne doit pas dépasser les $\frac{7}{8}$ du volume total de cette cuve.

Si on prend $V = 4\,730 \text{ L}$ pour volume total de la cuve, calculer, en litre, le volume maximum V_m de lait que l'on peut stocker (résultat par excès à la dizaine de litres).

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

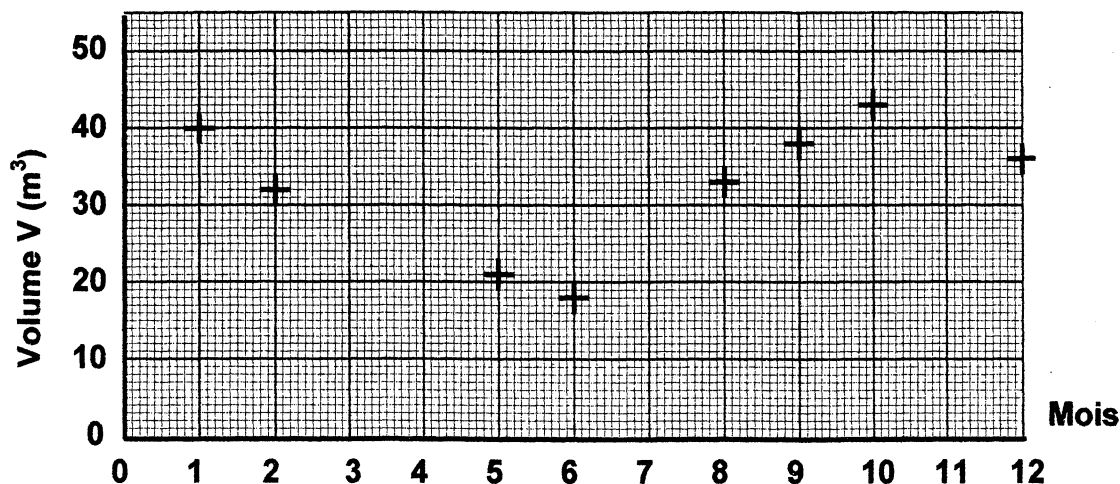
Barème
CAP

EXERCICE N°3 : (5,5 points)

Un producteur fait le relevé mensuel de la production de lait (en m^3) au cours de toute une année. Il a porté une partie des résultats dans un tableau, et une autre partie sur une représentation graphique. Le tableau et le graphique obtenus sont donnés ci-dessous:

Mois de l'année	Janv 1	Fév 2	Mars 3	Avr 4	Mai 5	Juin 6	Juil 7	Aôut 8	Sept 9	Oct 10	Nov 11	Déc 12
Volume V produit (en m^3)	40	32	24	18			24	33		43	50	

Volume mensuel V produit en mètre-cube (m^3).



1 - En utilisant les renseignements du tableau, placer les points manquants sur le graphique.

2 - Par lecture graphique, proposer des valeurs pour les cases vides du tableau.

3 - A l'aide des renseignements figurant dans le tableau et sur le graphique, indiquer :

3.1 - Le (ou les) mois pour lequel (lesquels) la production est la plus faible.

3.2 - Le (ou les) mois pour lequel (lesquels) la production est la plus élevée.

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème
CAP

EXERCICE N°4 : (2,5 points)

En **2000**, le nombre d'exploitations de production de lait était $N_{2000} = 160\ 000$.
Pendant les années suivantes, ce nombre d'exploitations a diminué de **3%** chaque année.

- 1 - Calculer le nombre N_{2001} d'exploitations en **2001**, puis le nombre N_{2002} d'exploitations en **2002**.

EXERCICE N°5 : (8 points)

Le lait contient un seul glucide : **le lactose**

A l'air libre et à température ambiante, en présence de certaines bactéries, le lactose se transforme progressivement en **acide lactique**, ce qui détériore la qualité du lait.

La formule chimique brute de l'acide lactique est : $C_3H_6O_3$.

- 1 - Compléter le tableau ci-dessous en indiquant le nom de chacun des éléments chimiques qui composent l'acide lactique.
(classification des éléments donnée page 10/11)

Symbole chimique	Nom de l'élément chimique
C	
H	
O	

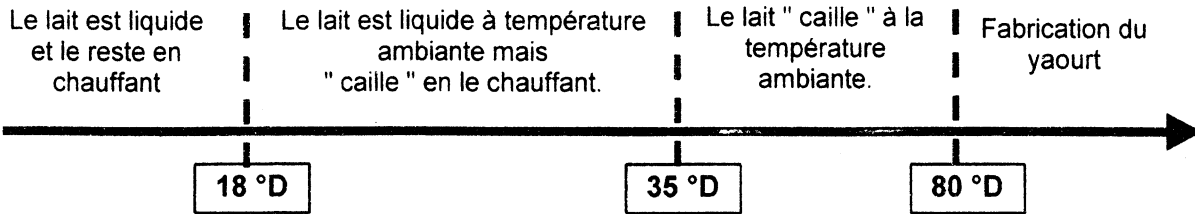
- 2 - La présence plus ou moins grande d'acide lactique dans le lait est un critère de fraîcheur. On mesure le pH du lait de vache très frais aussitôt la traite ; on obtient un **pH = 6,7**.
Dire si ce lait de vache très frais peut être considéré comme **acide**, **neutre** ou **basique**.
Justifier la réponse donnée en rédigeant une phrase complète et correcte.

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème
CAP

3 - Lorsqu'on laisse le lait à l'air libre et à la température ambiante sa qualité se détériore. Indiquer comment évolue le pH du lait au cours de cette détérioration. Justifier la réponse donnée en rédigeant une phrase complète et correcte.

4 - L'état de fraîcheur du lait se mesure en degré DORNIC (°D). Un degré DORNIC (1 °D) correspond à la présence de 0,1 gramme d'acide lactique par litre de lait. Selon l'état de fraîcheur du lait, on observe les phénomènes suivants :



Du lait, laissé à l'air libre et à température ambiante, contient 2,5 grammes d'acide lactique.

4.1 - Calculer le degré DORNIC D_N correspondant.

4.2 - Sur la flèche ci-dessus, placer une croix correspondant au degré Dornic de ce lait.

4.3 - Ce lait est-il liquide à la température ambiante ?

4.4 - Que se passera-t-il si on le chauffe ?

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème
CAP

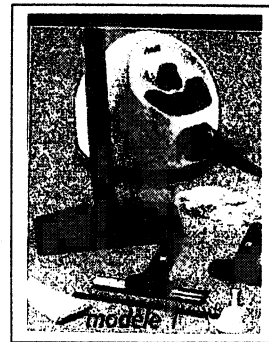
EXERCICE N°6 :(12 points)

Les trois parties sont indépendantes et peuvent être traitées séparément.

Les locaux dans lesquels on utilise du lait, nécessitent un nettoyage poussé que l'on réalise à l'aide d'un nettoyeur vapeur.

Un nettoyeur vapeur est constitué d'une cuve contenant de l'eau que l'on chauffe pour la transformer en vapeur (la " centrale vapeur ") et de différents accessoires.

La plaque signalétique de l'appareil est reproduite ci-dessous :



230 V - ~ - 2,5 kW

Cuve inox 2,5 L - pression de vapeur : 4 bars

Débit de vapeur réglable (maxi 70 g/min)

PREMIERE PARTIE : fonctionnement électrique

1.1 - Quelle est la tension U d'utilisation de l'appareil ?

U =

1.2 - Fonctionne-t-il en courant continu ou alternatif ?

Quelle indication permet de répondre ?

1.3 - Quelle est, en watt, la puissance P de l'appareil ?

P =

1.4 - Le local à nettoyer est équipé d'une ancienne installation dans laquelle on trouve deux types de prises électriques :

- **Prise lumière (fils d'alimentation 1,5 mm² - fusible 10 A)**
- **Prise confort (fils d'alimentation 2,5 mm² - fusible 16 A)**

Après avoir calculé, en ampère (résultat arrondi au dixième) la valeur de l'intensité efficace I du courant qui circule dans le circuit alimentant l'appareil lorsqu'il est en fonctionnement, indiquer, en justifiant la réponse, sur quel type de prise il faudra le brancher.

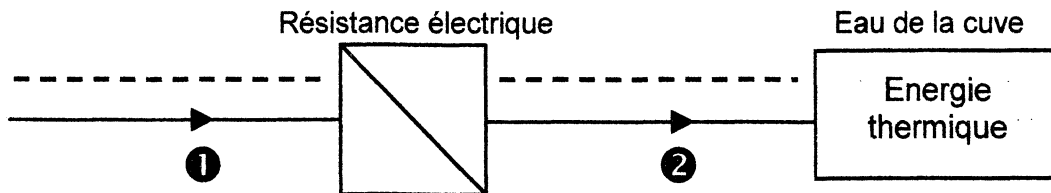
NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème
CAP

1.5 - Calculer, en ohm, la valeur de la résistance R de l'appareil (résultat par défaut au dixième).

DEUXIEME PARTIE : aspects énergétiques.

La formation de la vapeur à partir de l'eau est obtenue grâce à la résistance de l'appareil. La chaîne énergétique représentant le fonctionnement est donnée ci-dessous.



2.1 - Les différents modes de transfert de l'énergie sont :

le rayonnement, le travail mécanique, le travail électrique et la chaleur.

Compléter la chaîne énergétique en indiquant sur les pointillés ci-dessus :

- le mode de transfert d'énergie en ①
- le mode de transfert d'énergie en ②

2.2 - Lorsque, sous la pression atmosphérique normale, on chauffe de l'eau à partir de la température ambiante $T_1 = 18\text{ °C}$, sa température augmente et elle va subir un changement d'état.

- Indiquer vers quelle température T_2 se produit essentiellement ce changement d'état :

$T_2 =$

- Parmi les quatre propositions de changements d'état faite ci-dessous, rayer celles qui ne correspondent pas à ce qui se passe pour l'eau dans ces conditions.

Etat solide \longrightarrow état liquide	Etat liquide \longrightarrow état gazeux
Etat solide \longrightarrow état gazeux	Etat gazeux \longrightarrow état liquide

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème
CAP

2.3 - Calculer, **en joule**, la quantité d'énergie **Q** qu'il faut fournir pour faire passer une masse **m = 2,5 kg** d'eau de la température **T₁ = 18°C** à la température **T₂ = 100 °C**.
On donne la relation :

$$Q = 4\,185.m.(T_2 - T_1) ; Q \text{ en joules, } m \text{ en kilogramme et } T \text{ en degré Celsius}$$

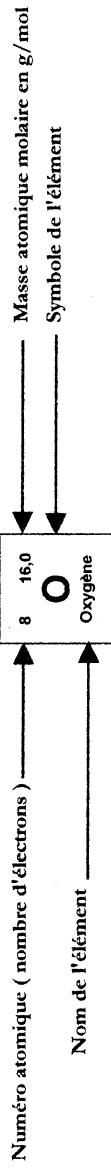
2.4 - La puissance de l'appareil étant **P = 2 500 W**, calculer, **en seconde**, le temps **t** nécessaire pour chauffer cette eau si on considère la quantité d'énergie nécessaire est **E = 860 000 J**.

TROISIEME PARTIE : utilisation de l'appareil.

3 - On l'utilise avec un débit de vapeur de **40 grammes par minute**.
Si on considère que la masse **m = 2,5 kg** d'eau est totalement transformée en vapeur, calculer, **en heure , minute et seconde**, la durée **d** d'utilisation possible de l'appareil.

CLASSIFICATION PERIODIQUE DES ELEMENTS

1	1,0	H Hydrogène	2	4	He Hélium
3	6,9	Li Lithium	5	10,8	B Bore
4	9,0	Be Beryllium	6	12,0	C Carbone
11	23,0	Na Sodium	7	14,0	N Azote
12	24,3	Mg Magnésium	8	16,0	O Oxygène
19	39,1	K Potassium	9	19,0	F Fluor
20	40,1	Ca Calcium	10	20,2	Ne Néon
37	85,5	Rb Rubidium	13	27,0	Al Aluminium
38	87,6	Sr Strontium	14	28,1	Si Silicium
55	132,9	Cs Césium	15	31,0	P Phosphore
87	223	Fr Francium	16	32,1	S Soufre
			17	35,5	Cl Chlore
			18	39,9	Ar Argon
			19	39,1	K Potassium
			20	40,1	Ca Calcium
			21	45,0	Sc Scandium
			22	47,9	Ti Titane
			23	50,9	V Vanadium
			24	52,0	Cr Chrome
			25	54,9	Mn Manganèse
			26	55,8	Fe Fer
			27	58,9	Co Cobalt
			28	58,7	Ni Nickel
			29	63,5	Cu Cuivre
			30	65,4	Zn Zinc
			31	69,7	Ga Gallium
			32	72,6	Ge Germanium
			33	74,9	As Arsenic
			34	79,0	Se Sélénium
			35	79,9	Br Brome
			36	83,8	Kr Krypton
			37	85,5	Rb Rubidium
			38	87,6	Sr Strontium
			39	88,9	Y Yttrium
			40	91,2	Zr Zirconium
			41	92,9	Nb Niobium
			42	95,9	Mo Molybdène
			43	99	Tc Technétium
			44	101,1	Ru Ruthénium
			45	102,9	Rh Rhodium
			46	106,4	Pd Palladium
			47	107,9	Ag Argent
			48	112,4	Cd Cadmium
			49	114,8	In Indium
			50	118,7	Sn Etain
			51	121,8	Sb Antimoine
			52	127,6	Te Tellure
			53	126,9	I Iode
			54	131,3	Xe Xénon
			55	132,9	Cs Césium
			56	137,3	Ba Baryum
			57	138,9	La Lanthane
			58	138,9	La Lanthane
			59	138,9	La Lanthane
			60	138,9	La Lanthane
			61	138,9	La Lanthane
			62	138,9	La Lanthane
			63	138,9	La Lanthane
			64	138,9	La Lanthane
			65	138,9	La Lanthane
			66	138,9	La Lanthane
			67	138,9	La Lanthane
			68	138,9	La Lanthane
			69	138,9	La Lanthane
			70	138,9	La Lanthane
			71	138,9	La Lanthane
			72	178,5	Hf Hafnium
			73	180,9	Ta Tantale
			74	183,9	W Tungstène
			75	186,2	Re Rénéium
			76	190,2	Os Osmium
			77	192,2	Ir Iridium
			78	195,1	Pt Platine
			79	197,0	Au Or
			80	200,6	Hg Mercure
			81	204,4	Th Thallium
			82	207,2	Pb Plomb
			83	209,0	Bi Bismuth
			84	210	Po Polonium
			85	210	At Astate
			86	222	Rn Radon



Éléments 58 à 71 - Lanthanides

Éléments 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

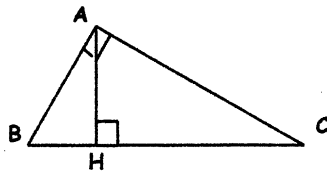
a et b sont proportionnels à c et d si

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

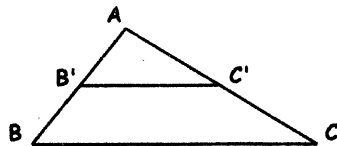


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}; \quad \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \quad \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Enoncé 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 :

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

