

Les deux parties sont à rédiger sur des copies différentes

1ère PARTIE

L'usage de la calculatrice est interdit

LA CUISSON DES ALIMENTS

Données :

- volume molaire d'un gaz (conditions normales de température et de pression) : 25 L.mol^{-1}
- proportion de dioxygène dans l'air (en volume) : $1/5$
- chaleur de combustion du méthane dans les conditions de l'expérience : 900 kJ.mol^{-1}
- masse de l'autocuiseur : 2 kg
- masse de la soupape : 50 g
- section de l'orifice d'échappement de la vapeur : 10 mm^2
- intensité du champ de pesanteur : $g = 10 \text{ kg.N}^{-1}$
- capacité thermique massique :
 - des matériaux de l'autocuiseur : $c' = 0,5 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$
 - de l'eau : $c = 4 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$
- masse volumique de l'eau : 1 kg.L^{-1}
- pression atmosphérique normale : 10^5 Pa
- chaleur latente de vaporisation de l'eau à la température d'ébullition : 2000 kJ.kg^{-1} .

Depuis quelques années, le consommateur se trouve devant un large choix d'appareils de cuisson utilisant le gaz comme source d'énergie.

1 – La table de cuisson à gaz

Pour réaliser la combustion d'un gaz et produire de la chaleur, on emploie des brûleurs de type atmosphérique.

- 1.1 – Reporter sur la copie les légendes du schéma de l'annexe 1 et préciser la fonction des éléments constitutifs numérotés 1, 2 et 3.
- 1.2 – Donner le principe de fonctionnement de ce type de brûleur.
- 1.3 – Reporter sur la copie les légendes du schéma de l'annexe 2 et expliquer le fonctionnement de ce dispositif ; en déduire son intérêt.

2 – Choix de la table de cuisson

- 2.1 – En utilisant les indications du tableau comparatif de l'annexe 3, montrer l'intérêt pour l'usager de chacune des caractéristiques données.
- 2.2 – Les tables de cuisson présentées en annexe 3 sont toutes livrées avec deux jeux d'injecteurs (gaz naturel et butane-propane). Justifier la fourniture de ces deux jeux.

| | | |
|--------------------------------|---------------------|---------------|
| BTS ECONOMIE SOCIALE FAMILIALE | | |
| Session 2001 | Durée 4 heures | Coefficient 3 |
| Code : ESSAPL | Sciences appliquées | Page 1/11 |

3 – Etude de la combustion

La table de cuisson est alimentée par du gaz naturel essentiellement constitué de méthane.

- 3.1 – Ecrire l'équation de la réaction de combustion complète du gaz méthane et calculer le volume d'air nécessaire à la combustion complète d'un mètre cube de méthane.
- 3.2 – Définir le pouvoir calorifique supérieur d'un combustible.
- 3.3 – Dans le cadre de l'utilisation d'une table de cuisson, indiquer quel pouvoir calorifique doit être pris en compte (pouvoir calorifique supérieur ou pouvoir calorifique inférieur).
- 3.4 – Donner deux arguments justifiant l'importance du réglage du mélange air/gaz.

4 – Etude d'une cuisson sous pression

Un autocuiseur est utilisé pour cuire des carottes. L'ensemble eau-carottes est assimilable à un volume d'eau de 1 L initialement à 20°C.

- 4.1 On fixe l'ensemble couvercle et chapeau sur l'autocuiseur.
 - 4.1.1 – Calculer la pression la plus élevée que pourra atteindre la vapeur d'eau dans l'appareil.
 - 4.1.2 – En utilisant l'annexe 4, montrer que la cuisson est plus rapide en autocuiseur qu'à pression atmosphérique.
- 4.2 Calculer le temps nécessaire à l'autocuiseur pour parvenir à la température déterminée en 4.1.2. Le brûleur est à la puissance maximale de 3000 W et le rendement est de 80%.
- 4.3 Dès la mise en rotation de la soupape, le brûleur est mis au ralenti et sa puissance vaut alors 1500 W.
 - 4.3.1 – Calculer la masse d'eau vaporisée en 10 minutes. Le rendement vaut maintenant 70%.
 - 4.3.2 – Le brûleur fonctionne à l'allure 3000 W pendant 3 minutes et à l'allure 1500 W pendant 10 minutes. Calculer l'énergie fournie par le gaz et en déduire le volume de gaz consommé.
 - 4.3.3 – En utilisant l'annexe 5, calculer le coût TTC du kWh (le taux de TVA sera arrondi à 20%). En déduire le prix de revient de la préparation.
 - 4.3.4 – Justifier l'utilisation d'un autocuiseur pour cette cuisson.

5 – Etude de la facture

L'utilisateur reçoit une facture de gaz naturel (annexe 5).

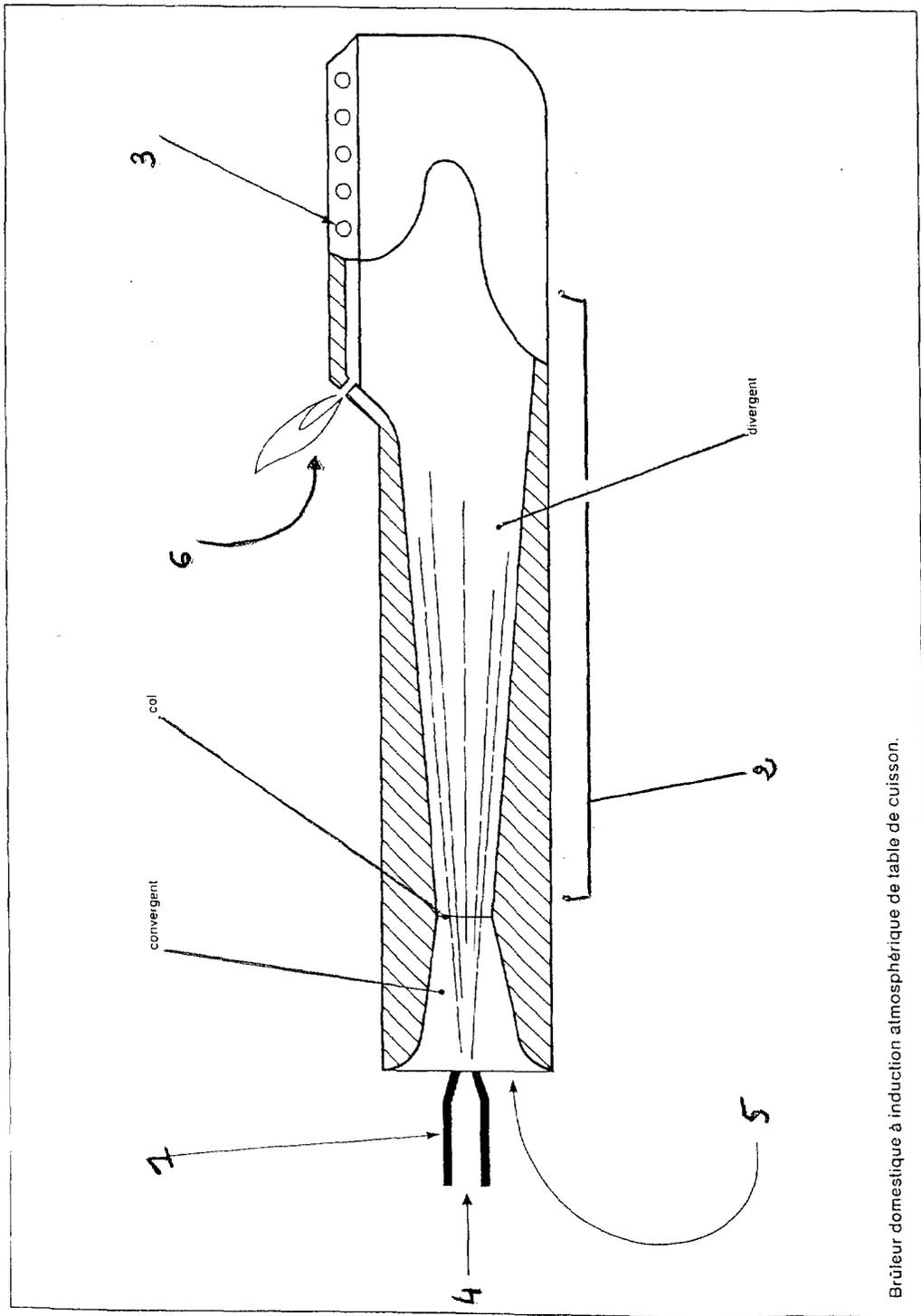
- 5.1 – Donner l'unité avec laquelle est exprimé le « relevé des compteurs ».
- 5.2 – Définir le « coefficient » porté sur la facture et donner son unité. Préciser l'intérêt de cette indication.

Barème / 30

- Question 1 : 7 points
- Question 2 : 6 points
- Question 3 : 4 points
- Question 4 : 10,5 points
- Question 5 : 2,5 points

ANNEXE 1

1^{ère} partie

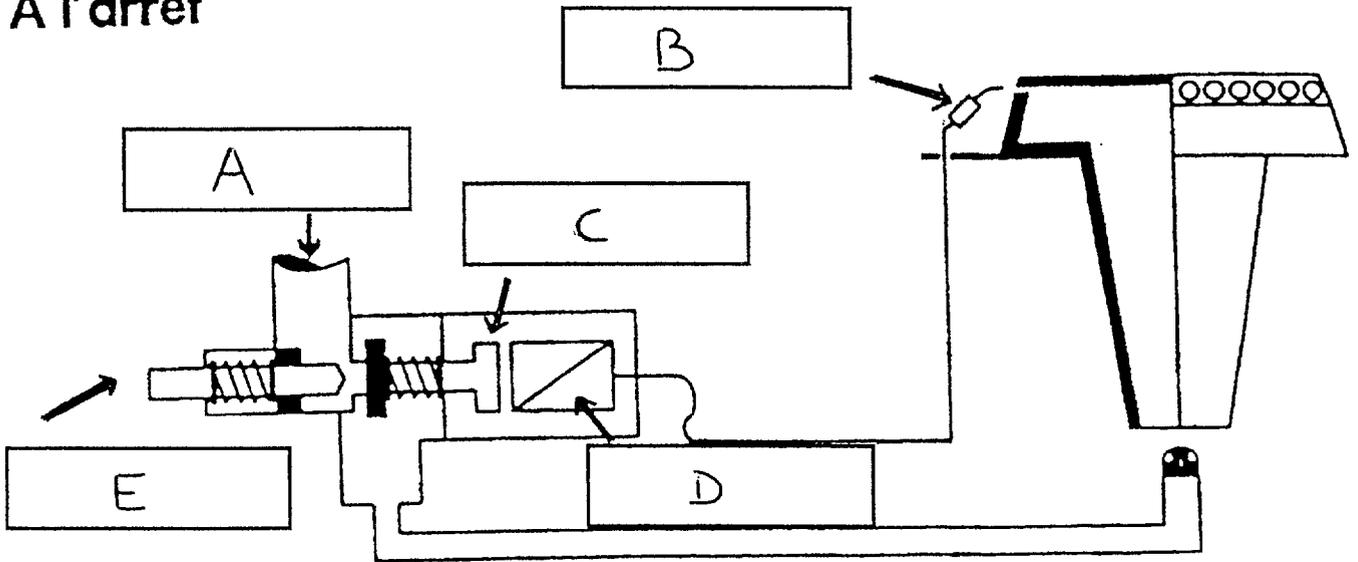


Brûleur domestique à induction atmosphérique de table de cuisson.

Document EDF

Ensemble brûleur et système de sécurité

À l'arrêt



En fonctionnement

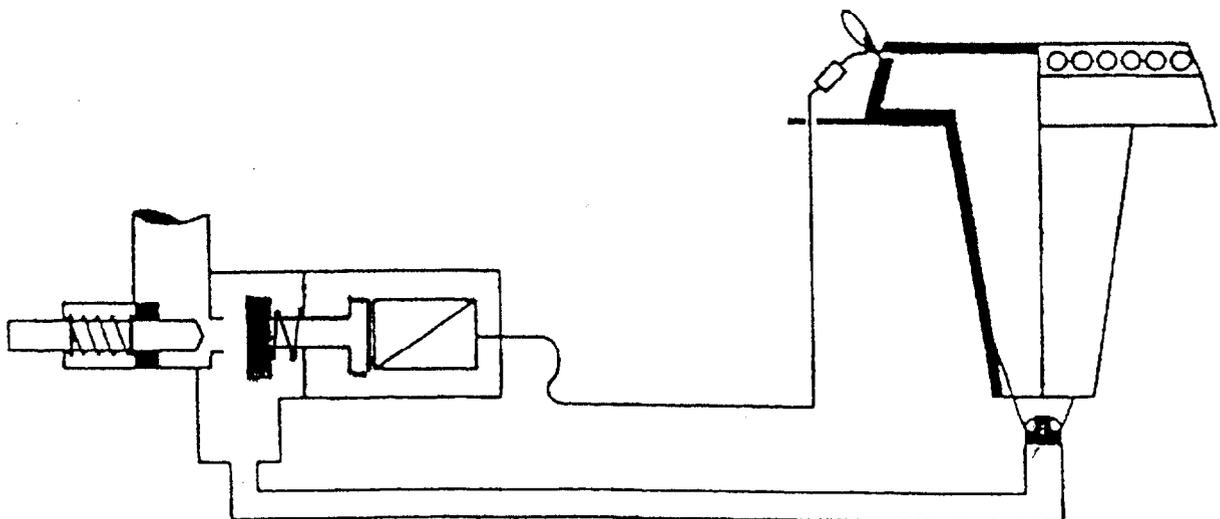


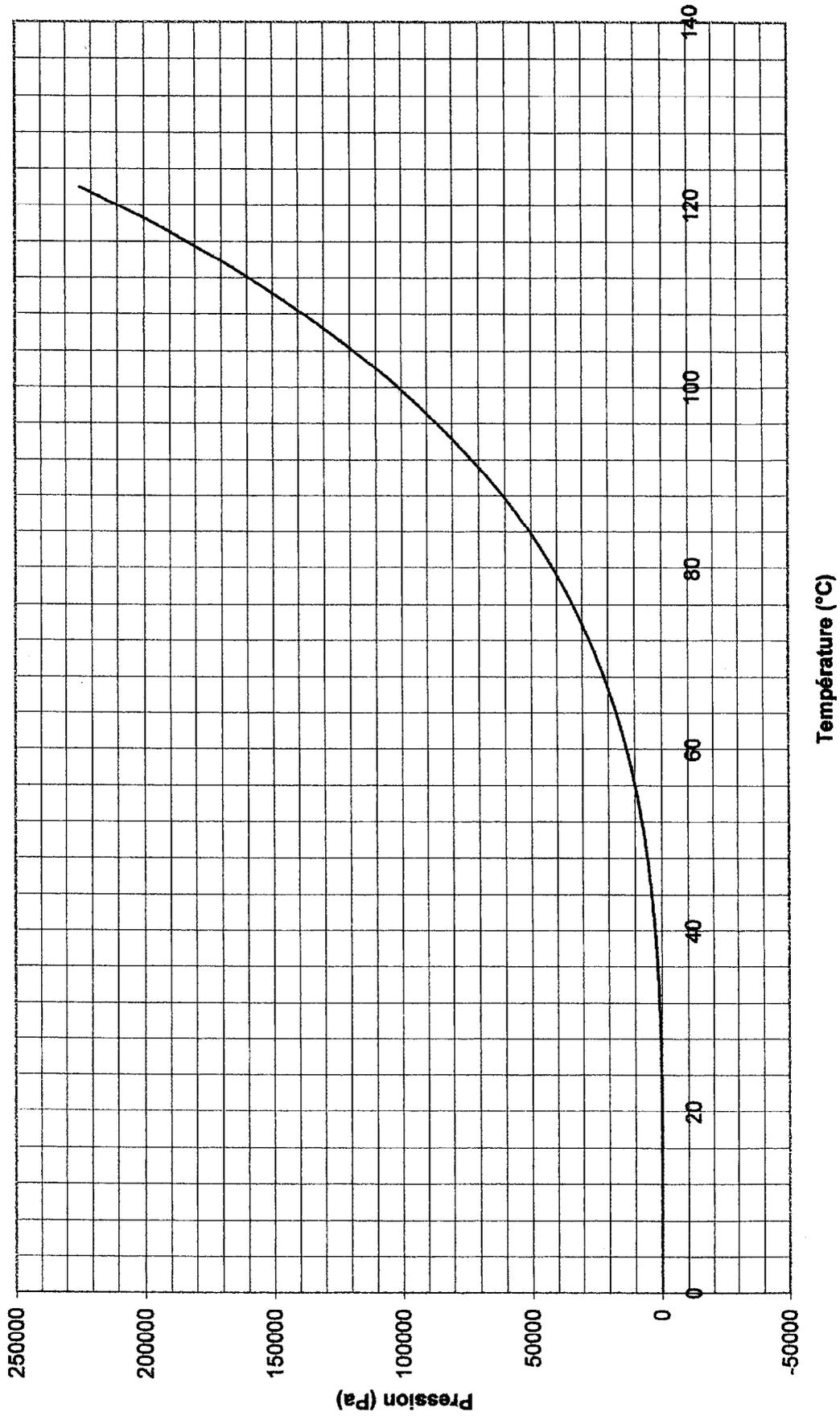
TABLE DE CUISSON A GAZ

| MARQUE Référence | PRIX INDICATIF | CARACTERISTIQUES | | | | | | |
|-------------------------|---|-------------------------------------|--|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Francs • Euros | * Dimensions table HxLxP (mm) | * Dimensions encastrement HxLxP (mm) | Puissance annoncée (W) | | Puissance mesurée (W) | | Arrêt de l'alimentation en gaz si extinction de la flamme |
| | | | | * Arrière gauche * Avant gauche | * Arrière droite * Avant droite | * Arrière gauche * Avant gauche | * Arrière droite * Avant droite | |
| TABLES DE CUISSON A GAZ | | | | | | | | |
| WHIRPOOL AKR 300 | 4 990 F 760,72 € | 50 680 510 | 40 555 470 | 1 650 1 650 | 3 000 1 000 | 1 644 1 593 | 2 851 1 015 | Oui |
| SAUTER GV 500 | 1 990 F 303,37 € | 65 600 510 | 45 530 470 | 1 500 3 200 | 2 400 1 500 | 1 550 3 185 | 2 310 1 570 | Non |
| ROSIÈRES VG 40 PN | 3 990 F 608,27 € | 52 575 500 | 50 555 480 | 1 800 3 000 | 3 000 1 800 | 1 919 3 041 | 2 973 1 881 | Oui |
| FAURE CPV 400 | 1 790 F 272,88 € | 50 580 510 | 40 545 455 | 1 900 2 900 | 1 900 1 000 | 1 886 2 813 | 1 864 936 | Non |

Que choisir – nov. 2000

ANNEXE 4 1^{ère} partie

PRESSION SATURANTE DE LA VAPEUR D'EAU



ANNEXE 5 1^{ère} partie

**Facture n° CF000850038
du 23/08/2000**

*Le prochain relevé de votre compteur
est prévu entre le 10/02/2001 et le 20/02/2001*

Adresse d'utilisation :
Nom de l'utilisateur :

| Détail des consommations | Relevé des compteurs | | | Coefficient | kWh |
|---|------------------------|------------------------|------------|-------------|-------|
| | Ancien | Nouveau | Différence | | |
| Période du 20/06/2000 au 22/08/2000 Compteur n° 00212738 | <i>estimé</i> 00464 | <i>relevé</i> 00471 | 7 | 10,78 | 75,46 |

Solde antérieur au 23/08/2000 TTC 0,00 F

| Détail de la facture | kWh | Prix unit. F HT | Taux TVA | Montant F HT |
|--|----------------|--------------------|-------------|-----------------|
| Contrat n° : 52227185 A - Compteur n° 00212738 Consommation de gaz du 20/06/00 au 22/08/00 Location de compteur du 20/06/00 au 22/08/00 | 75,46 | 0,3563 18,50 | 19,6 5,5 | 26,89 37,82 |
| Total HT | | | | 64,71 |
| Détail des taxes | Base de calcul | Taux | Montant | |
| TVA | | 37,82 | 5,5 | 2,08 |
| TVA | | 26,89 | 19,6 | 5,27 |
| Total | | | | 7,35 |
| Montant de la facture TTC | | | | 72,06 F |

Valeur en Euro : 10,99 **Net à payer 72,06 F**

Conformément à votre accord, votre compte n° sera débité de 72,06 F le 06/09/2000.

TVA payée sur les débits

2^{ème} PARTIE

L'usage de la calculatrice est interdit

1. **Les maladies vasculaires cérébrales** sont la première cause de mortalité des Françaises ; elles engendrent également de nombreux handicaps moteurs.

Une conséquence majeure des accidents vasculaires cérébraux est la survenue d'une hémiplegie (paralysie de la moitié droite ou gauche du corps) ; le fonctionnement des différentes structures présentées dans les annexes 1 et 2 est alors perturbé.

- 1.1. Reproduire et compléter (sur la copie) le tableau de légendes du document 1 de l'annexe 1.
- 1.2. Rédiger, en 15 lignes maximum, un texte expliquant les mécanismes schématisés sur le document 2 de l'annexe 1.
- 1.3. Reporter sur la copie le tableau de légendes du document 3 de l'annexe 2 et le compléter.
- 1.4. A l'aide des réponses précédentes ainsi que des documents 3 et 4 de l'annexe 2, expliquer comment un accident vasculaire cérébral peut entraîner une hémiplegie.
- 1.5. L'athérosclérose est l'une des causes des accidents vasculaires cérébraux. L'alimentation intervient dans la genèse de cette pathologie. Le Comité Français d'Education pour la Santé donne les conseils figurant dans le document 5 de l'annexe 3. Justifier ces recommandations, après les avoir regroupées selon votre choix.

2. Substances psycho-actives et pharmacodépendance

Un certain nombre de substances chimiques appelées psycho-actives, sont capables de modifier l'activité cérébrale. Les Français consomment 2 à 3 fois plus de substances psycho-actives que leurs voisins européens.

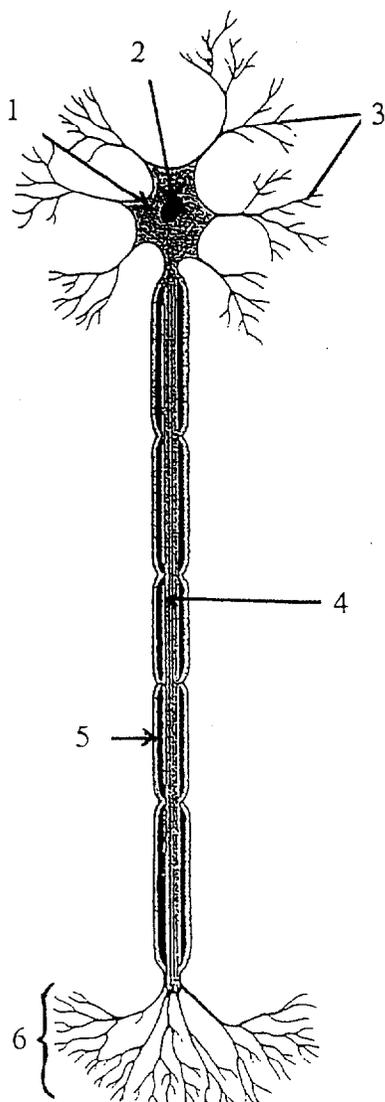
- 2.1 Préciser trois catégories de substances psycho-actives.
- 2.2 Expliciter les notions de « *tolérance* » et de « *dépendance* »
- 2.3 Définir l'automédication et indiquer les principaux risques liés à cette pratique.

Barème

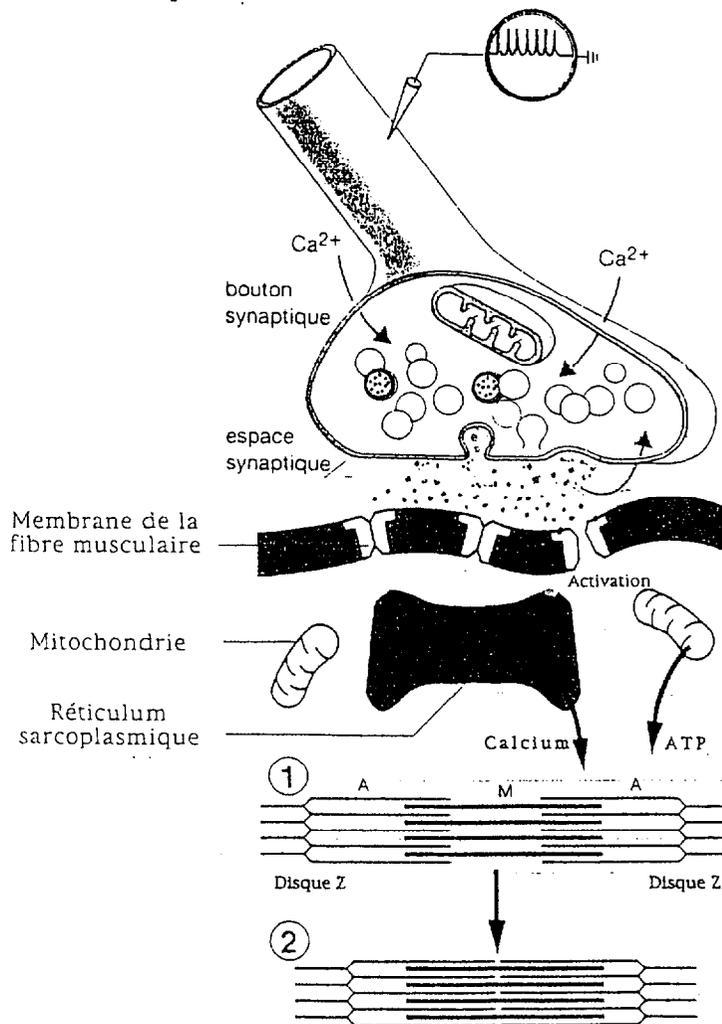
Question 1 : 22 points

Question 2 : 8 points

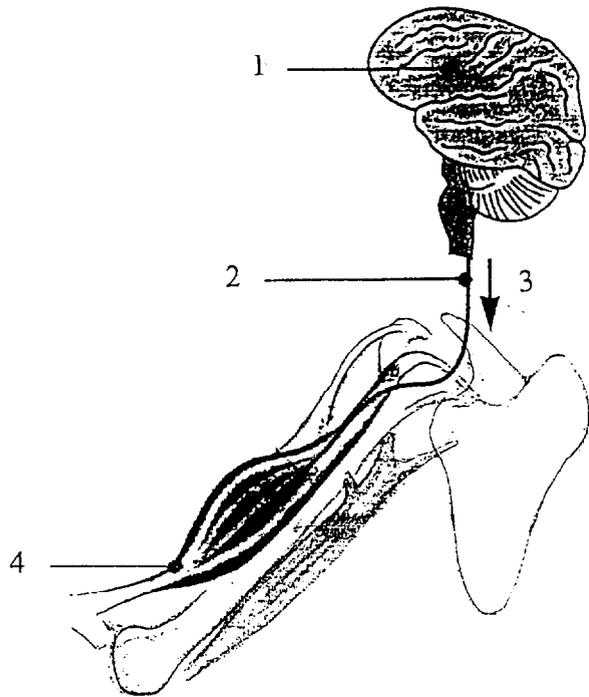
DOCUMENT 1



DOCUMENT 2



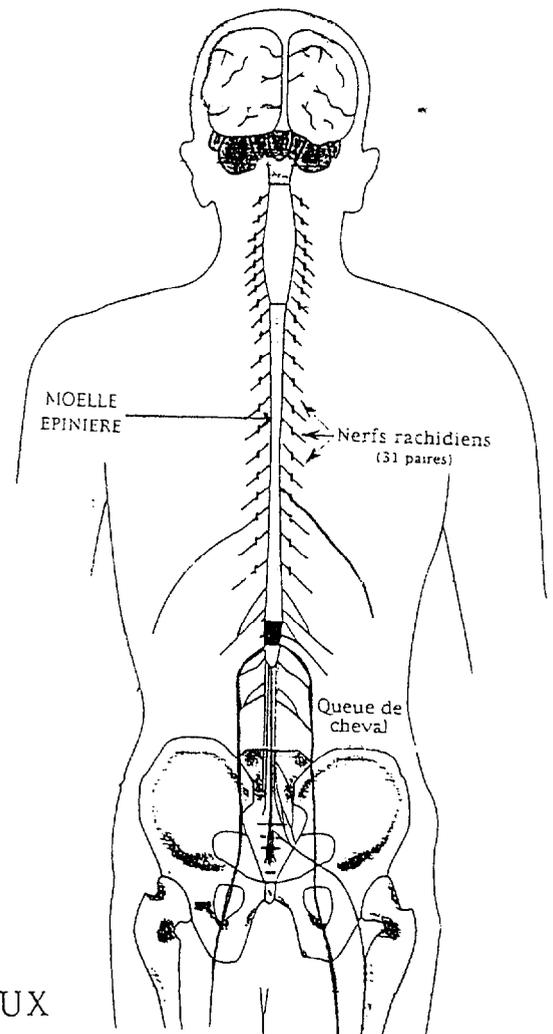
| Titre | |
|-------|--|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |



DOCUMENT 3

| | |
|---|--|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |

DOCUMENT 4



VUE D'ENSEMBLE DU SYSTEME NERVEUX

DOCUMENT 5

Un document du Comité Français d'Education pour la Santé présente :

LES 15 SECRETS DE LA CUISINE DU CŒUR

1. De la viande à cinq repas par semaine.
2. De la charcuterie et/ou des frites une fois toutes les deux semaines.
3. Sauces grasses, gras de viande, fritures à éviter.
4. Deux œufs par semaine.
5. Du poisson trois fois par semaine.
6. De la volaille ou du lapin plutôt que les autres viandes.
7. Des céréales tous les jours.
8. Des légumes verts deux fois par jour.
9. Des pommes et fruits frais tous les jours.
10. Des laitages à 20% de matières grasses de préférence.
11. Pas de repas sans un peu de pain.
12. Beurre en petite quantité ou remplacé par une margarine.
13. Huile d'olive, de tournesol, de soja, de colza en alternance.
14. De l'eau en quantité importante tous les jours.
15. Un verre de vin rouge de temps en temps.