

**CONCOURS EXTERNE
POUR LE RECRUTEMENT D'ADJOINTS TECHNIQUES PRINCIPAUX DE
LABORATOIRE DE DEUXIÈME CLASSE**

DU MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE ET DES FINANCES

DU 6 MAI 2015

ÉPREUVE ÉCRITE D'ADMISSIBILITÉ

(Durée : 2 heures - coefficient 3)

**RÉPONSES À DES QUESTIONS ET/OU RESOLUTION DE PROBLÈMES
PORTANT SUR DES CONNAISSANCES DE CHIMIE, PHYSIQUE,
BIOLOGIE ET MATHÉMATIQUES**

AVERTISSEMENTS IMPORTANTS

L'usage de la calculatrice et de tout autre document autre que le support fourni est interdit.

Toute fraude ou tentative de fraude constatée par la commission de surveillance entraînera l'exclusion du concours.

Veillez à bien indiquer sur votre copie le nombre d'intercalaires utilisés. (La copie double n'est pas décomptée)

Il vous est interdit de quitter définitivement la salle d'examen avant le terme de la première heure.

Le présent sujet est constitué de 6 pages numérotées.

*Toutes les questions doivent être traitées.
Chaque réponse devra être précédée du numéro
de la question à laquelle elle se rapporte*

Question 1 :

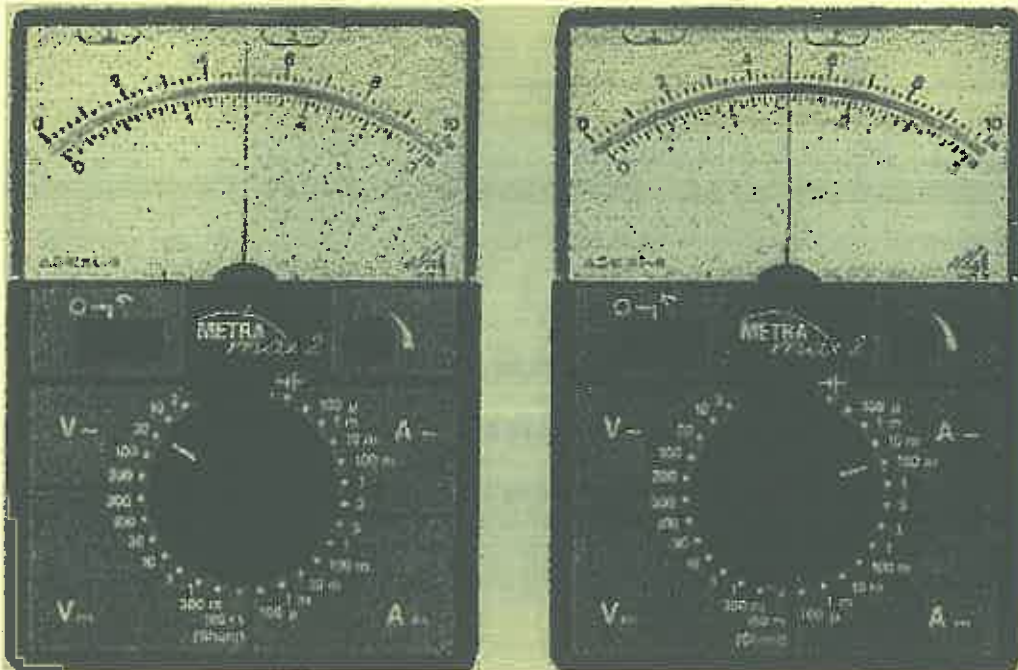
Vous devez vérifier l'état d'un fusible avec un multimètre digital mis à votre disposition.

Sur quelle position placer le sélecteur pour cette vérification et sur quels plots allez-vous brancher les fils ? Le cadran du multimètre indique "1"; le fusible est-il bon? Expliquez quelle est la grandeur qui a été mesurée.

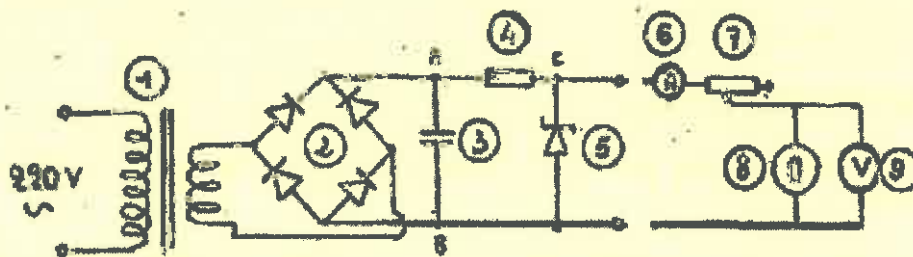


Question 2 :

Pour chacun des appareils ci-dessous, que mesure-t-on et quelle est la valeur lue ?



Question 3 :



1. Préciser le nom des éléments : 3, 4, 6, 9. Quel est leur rôle ?
2. Si $U_{AB} = 15 \text{ V}$ et $U_{AC} = 3 \text{ V}$, quelle est la valeur de la tension U_{CB} ?

Question 4 :

Résoudre le système d'équations à 2 inconnues suivant :

$$\begin{cases} x = 6y - 5(x+1) \\ 4x - 3y = 2 \end{cases}$$

Question 5:

Voici le pH de quelques produits :

Produits	pH
Eau de Javel	13
Détartrant WC	2
Vinaigre	4
Détartrant cafetière	4
Eau salée	7

1. Quels sont les liquides acides, basiques et neutres ?
2. Comment a-t-on pu déterminer le pH de ces solutions ?
3. Le détartrant pour cafetière est-il moins acide que le détartrant pour WC ? Justifier.
4. Quels sont les ions que l'on trouve dans l'eau salée ? Ont-ils gagné ou perdu un électron ? Comment caractérise-t-on ces ions négatifs ?
5. L'eau salée conduit-elle le courant électrique ? Justifier. Schématiser un montage permettant de le vérifier.

Question 6 :

On ajoute de l'acide chlorhydrique dans une solution contenant de la paille de fer. Un dégagement gazeux apparaît. On entend un « pop » à l'approche d'une allumette enflammée.

1. Quels sont les ions présents dans l'acide chlorhydrique ?
2. Quel gaz a été mis en évidence ?
3. La solution est répartie dans deux tubes.
 - Dans le tube A, on ajoute quelques gouttes d'une solution d'hydroxyde de sodium. Un précipité vert apparaît.
 - Dans le tube B, on ajoute quelques gouttes d'une solution de nitrate d'argent. Un précipité blanc apparaît.

Quels sont les ions identifiés ?

4. Quel est le nom de la solution ionique formée par ces deux ions ?
5. Écrire le bilan de la réaction chimique entre le fer et l'acide chlorhydrique.

Question 7 :

Écrire les formules brutes et développées des composés suivants : méthane, acétylène, benzène, méthanol.

Question 8 :

Relier les substances ci-dessous à leur source naturelle figurant dans le tableau (1 seule réponse possible, sans répétition) :

- 1) Fructose
- 2) Triglycérides
- 3) Heptane
- 4) Carbonate de calcium ou calcaire
- 5) Amidon
- 6) Morphine
- 7) Lycopène
- 8) Huile essentielle

Bouteille de gaz	Miel	Ecstasy	Vinaigre de vin
Huile végétale	Farine de blé	Plâtre	Tomate
Coquille d'huitre	Capsule de pavot	Pétrole	Farine de poisson
Feuille de salade	Sucre de canne en morceaux	Fleurs de lavande	Encre à stylo

Question 9 :

Décrivez les voies de pénétration des germes pathogènes dans l'organisme. Donnez des exemples de micro-organismes et des moyens de prévention pour chacune des voies.

Question 10 :

Qu'est-ce qu'une émulsion ? Donnez un exemple d'émulsion.

Question 11 :

Le botulisme est une maladie rare et grave. Le botulisme est principalement d'origine alimentaire et survient lorsque *Clostridium botulinum* se multiplie dans des aliments qui ont été insuffisamment cuits pour les inactiver. Cette bactérie se multiplie le plus souvent dans des aliments qui n'ont pas subi un processus poussé de conservation : poissons ou produits carnés fermentés, salés ou fumés, conserves réalisées à la maison et insuffisamment stérilisées. Il arrive que des produits du commerce soient impliqués. La maladie concerne l'ensemble des muscles ; elle débute avec une faiblesse au niveau du cou et des bras (paralysie flasque), avant de toucher les muscles respiratoires et ceux du bas du corps. La paralysie peut rendre la respiration difficile et provoquer la mort. Une cuisson modérée, de l'ordre de 80 à 90°C des aliments suspects avant leur consommation fait disparaître tout danger.

1. À quelle flore appartient le bacille botulinique ? Quelles sont les caractéristiques de cette flore expliquant que cette bactérie soit particulièrement à craindre dans les conserves familiales ?
2. L'inoculation sous-cutanée d'une culture de bacille botulinique ou de son filtrat entraîne chez des souris la paralysie puis la mort. Que peut-on en déduire quant au pouvoir pathogène de cette bactérie ? Quelles sont la nature et les propriétés du pouvoir pathogène de ce bacille ?

Question 12 :

Multiplication des micro-organismes et conservation des aliments.

1. Quels sont les facteurs de multiplication des micro-organismes ?
2. Décrivez quelles sont les actions des températures de -20°C à $+140^{\circ}\text{C}$ sur les micro-organismes et quels sont les moyens de conservation associés.
3. Décrivez les différents moyens de rendre l'eau inaccessible aux micro-organismes et donnez quelques exemples d'aliments correspondants à ces moyens de conservation.

Fin du sujet