CONCOURS EXTERNE DE RECRUTEMENT
D'AIDES TECHNIQUES DE LABORATOIRE

SESSION 2002

INDICATIONS DE CORRECTION

ÉPREUVE ÉCRITE D'ADMISSIBILITÉ

Commune aux deux spécialités

Durée : 2 heures

Indications

- Le sujet comporte deux parties distinctes : physique chimie et biologie
- La calculatrice est autorisée pour réaliser des opérations de calculs à partir des données fournies, tout autre usage est interdit.
- Une classification périodique est jointe en annexe.
- Répondre directement sur le document en remplissant les espaces prévus à cet effet.
- Ne rien écrire dans les cases grisées, réservées à la correction.

Numéro d'anonymat	

Physique chimie		**Sur 50 points**
Biologie		**Sur 50 points**
Total		**Sur 100 points**
NOTE		**Sur 20**

✂

NOM : **Prénom :**

Numéro d'anonymat	

PREMIÈRE PARTIE : PHYSIQUE CHIMIE

1. Structure de la matière et classification périodique (5 points)

Questions	Réponses	Barème	Note
Donner le nom de l'élément dont l'atome possède 15 électrons	*Phosphore*	1	
Indiquer la masse molaire atomique de l'ion sodium	*23 g.mol^{-1}*	1	
Écrire la formule de l'ion aluminium	*Al^{3+}*	1	
Indiquer la valence de l'élément azote	*3*	1	
Donner la formule d'un anion qui a le même nombre d'électrons que l'argon	*S^{2-} ou Cl^-*	1	

2. Formules et composés chimiques (7 points)

Questions	Réponses	Barème	Note
Écrire la formule du saccharose	*$C_{12}H_{22}O_{11}$*	1	
Donner le nom du composé de formule NH_4NO_3	*Nitrate d'ammonium*	1	
Calculer la masse molaire du permanganate de potassium	*158 g.mol^{-1}*	2	
Donner le nom et la formule de l'acide majoritairement présent dans le vinaigre	*Acide acétique ou éthanoïque CH_3COOH*	2	
Donner le nom et la formule d'un gaz à odeur piquante exclusivement composé d'azote et d'hydrogène	*Ammoniac NH_3*	1	

3. Identification de composés chimiques (6 points)

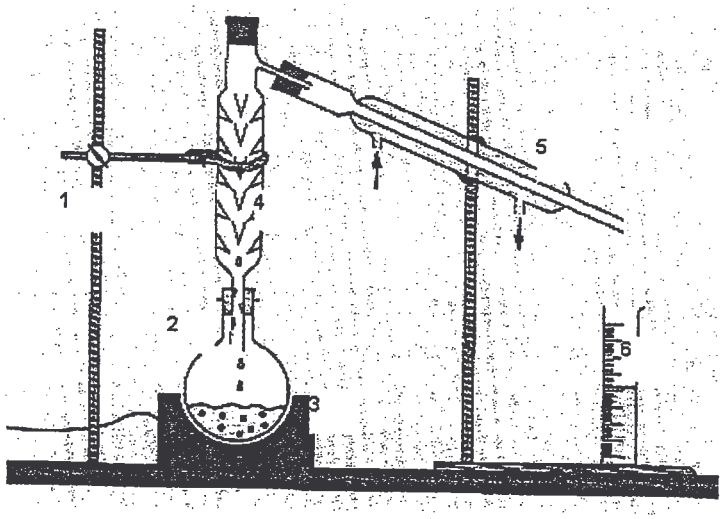
On donne les réactifs suivants : ninhydrine, nitrate d'argent, 2,4-DNPH, réactif de Schiff, eau de chaux, liqueur de Fehling, réactif du biuret.
Parmi ces réactifs, choisir celui qui convient et décrire le résultat du test correspondant.

Composé à caractériser	Réactif approprié	Résultat du test	Barème	Note
Propanone (Acétone)	*2,4-DNPH* 0,5	*Précipité jaune-orangé* 1	1,5	
Albumine	*Réactif du biuret*	*Coloration violette*	1,5	
Chlorure de sodium	*Nitrate d'argent*	*Précipité blanc de AgCl qui noircit à la lumière*	1,5	
Glycine	*ninhydrine*	*Coloration bleu foncé*	1,5	

18	

4. Hydrodistillation de l'huile essentielle de lavande (17 points)

Pour extraire par hydrodistillation l'huile essentielle des fleurs de lavande, on réalise le montage ci-dessous.



4.1 Donner le noms des éléments du montage repérés par des numéros.

Éléments	Réponses	Barème	Note
1	*Support*	1	
2	*Ballon à fond rond*	1	
3	*Chauffe-ballon*	1	
4	*Colonne de Vigreux*	1	
5	*Réfrigérant à eau*	1	
6	*Éprouvette graduée*	1	

4.2 Ce montage comporte quelques erreurs ou manques. En citer ~~quatre~~ 3

Erreurs	Réponses	Barème	Note
1	*Entrée et sortie d'eau du réfrigérant montées à l'envers*	1	
2	*Absence de thermomètre*	1	
3	*Absence de fixation pour le ballon ou absence de support élévateur pour l'éprouvette graduée ou absence de pierre ponce ….*	1	

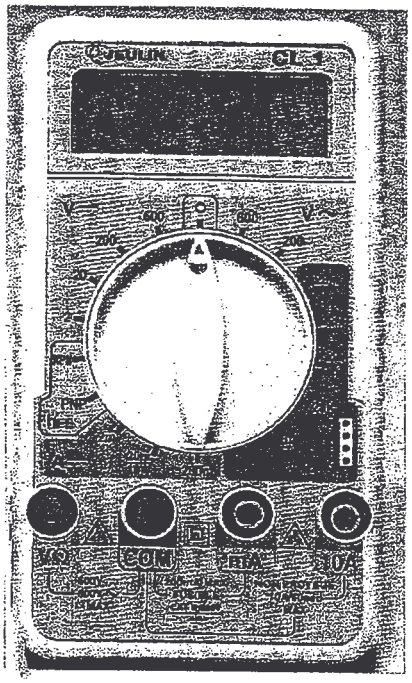
4.3 Le distillat obtenu comporte deux phases. Il est soumis à différentes opérations. Le tableau suivant comporte des questions relatives au distillat et à son traitement. Répondre à ces questions.

Questions	Réponses	Barème	Note
Donner la nature des deux phases du distillat.	*Phase aqueuse et phase organique*	1	
Le distillat est d'abord soumis à une opération appelée relargage. Dire en quoi elle consiste.	*Ajout de NaCl pour faciliter l'extraction de la phase organique*	1	
Il est ensuite versé dans un ustensile qui permet de séparer les deux phases. Donner le nom de cet ustensile.	*Ampoule à décanter*	1	
		12	

Dans cet ustensile, on verse du cyclohexane pour provoquer une extraction par solvant. Le cyclohexane est facilement inflammable et nocif. Représenter les pictogrammes que l'on trouve sur l'étiquette du flacon.	*Symbole d'une flamme + F* *Symbole* $X + X_n$	2	
Les composants de l'huile essentielle de lavande sont ensuite identifiés par C.C.M. Donner la signification de ce sigle.	*Chromatographie sur Couche Mince*	1	
La C.C.M. n'est pas la seule technique d'identification. En citer une autre.	*Température d'ébullition ... ...*	1	
L'hydrodistillation a fourni 2,10 mL d'huile essentielle de lavande . Sa densité est 0,88. Calculer la masse d'huile essentielle obtenue.	*2,10 × 0,88 = 1,848 g*	1	

5. Utilisation d'un multimètre (4 points)

Pour effectuer des mesures de grandeurs électriques, on utilise le multimètre représenté ci-dessous.
Pour chacune des mesures figurant dans le tableau, indiquer les bornes utilisées et le calibre le mieux adapté.

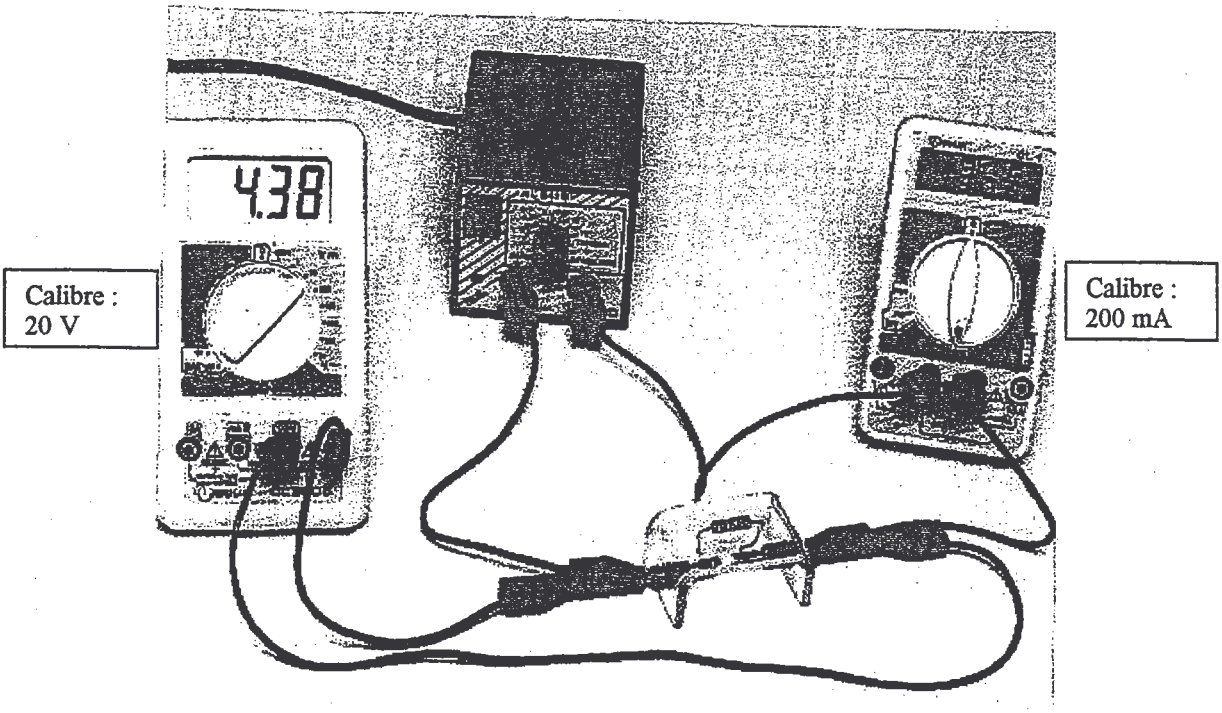


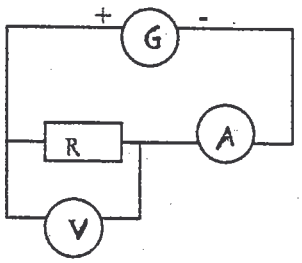
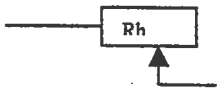
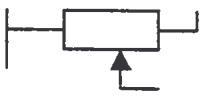
Mesure	Bornes utilisées	Calibre	Barème	Note
Tension aux bornes d'une pile de 4,5V	*V et COM*	*20 V continu*	1	
Valeur d'une résistance d'environ 200 Ω	*VΩ et COM*	*2 kΩ*	1	
Tension aux bornes d'une prise du secteur	*V et COM*	*600 V ≈*	1	
Intensité d'un courant continu de l'ordre de 15 mA	*mA et COM*	*10 A* *20 m*	1	

6. Étude d'une résistance (8 points)

Pour étudier une résistance, on réalise le montage représenté sur la figure ci-après.

9	



Questions	Réponses	Barème	Note
Représenter le schéma du montage en utilisant les symboles normalisés.		2	
Calculer la valeur de la résistance.	$R = U/I : 4,38 : 0,0955 = 46,10\ \Omega$ 45,86 Ω	2	
Calculer la puissance électrique dissipée par effet Joule dans la résistance.	$P = RI^2 = 0,416\ W$	1	
On veut faire varier l'intensité du courant qui parcourt le circuit. Donner le nom d'un appareil que l'on peut utiliser et représenter son symbole normalisé	*Un rhéostat* 	1,5	
On veut faire varier la tension fournie par le générateur. Donner le nom de l'appareil que l'on doit utiliser et représenter son symbole normalisé.	*Un potentiomètre* 	1,5	

8	

7. Dispersion de la lumière blanche (3 points)

On veut réaliser un montage qui permet d'observer la dispersion de la lumière blanche.

Questions	Réponses	Barème	Note
Donner la liste du matériel nécessaire.	*Source de lumière blanche* *Disperseur (prisme, réseau ..)* *Écran* *Supports*	2	
Décrire le phénomène observé.	*Spectre continu allant du violet au rouge en passant par bleu, vert, jaune et orange*	1	

3	