

Ce sujet comporte 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8, comprenant 3 parties.
(1^{ère} partie : chimie, 2^{ème} partie : physique, 3^{ème} partie : biologie).

Les pages 4/8 et 6/8 sont à rendre avec la copie.

PREMIERE PARTIE : CHIMIE

EXERCICE I (12,5 points)

L'atome de chlore a pour symbole : ${}_{17}^{35}\text{Cl}$

- 1) Nommez les particules qui constituent l'atome.
Indiquez leur nombre respectif pour l'atome de chlore.
- 2) Représentez l'atome de chlore suivant le modèle de Lewis.
- 3) Dans quelle colonne de la classification périodique trouve t-on cet élément ?
- 4) Lors de certaines réactions chimiques, il atteint la stabilité en devenant un ion.
Expliquez ce qui se passe au cours de cette transformation.
Donnez l'équation électronique qui illustre cette transformation.

EXERCICE II (11 points)

Lors d'un dosage l'eau de Javel ou l'hypochlorite de sodium est initialement présente dans l'eren en présence d'iodure de potassium à 10 % et d'acide acétique.

- 1) Rappelez la formule ionique d'une solution d'hypochlorite de sodium et celle d'une solution d'iodure de potassium.
- 2) On rappelle que les couples redox en jeu au cours de la réaction qui se produit dans l'eren sont : ClO^-/Cl^- et I_2/I^- .
 - a) Ecrire les demi-équations électroniques correspondant à la réaction.
Indiquer l'espèce oxydante. Indiquer l'espèce réductrice.
 - b) Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui se déroule dans le bécher.

EXERCICE III (3,5 points)

Le gaz chlorhydrique ou chlorure d'hydrogène est très soluble dans l'eau.

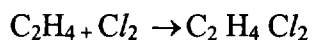
- 1) Ecrire l'équation d'ionisation en milieu aqueux.
- 2) La solution est-elle acide, basique ou neutre ? Justifier la réponse.
- 3) Rappeler la formule qui permet le calcul du pH d'une solution aqueuse.
Calculer le pH de la solution sachant que la concentration des ions H^+ est $1,2 \times 10^{-3}$ mol/L.
Donner la valeur arrondie à 0,1 unité pH.

ACADEMIES DE CRETEIL PARIS VERSAILLES		SESSION 1999	
EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE		Code : 50 220 02	
EPREUVE : SCIENCES APPLIQUEES	Durée : 3 h 00	Coefficient : 4	Page : 1/8

EXERCICE IV (8 points)

L'addition du gaz dichlore sur l'éthylène produit du 1,2 – dichloroéthane.

- 1) Ecrire les formules semi-développées du dichlore, de l'éthylène et du 1,2 – dichloroéthane.
- 2) L'équation-bilan de cette addition est la suivante :



- a) Calculer la masse de gaz dichlore nécessaire pour produire 12,25 g de 1,2 – dichloroéthane.
- b) Quel est le volume occupé par une masse de 8,75 g de gaz dichlore dans les conditions suivantes : $t = 20^\circ\text{C}$ et $p = 1 \text{ at}$. Volume molaire $V_m = 24,0 \text{ L/mol}$.

$$M_{\text{Cl}} = 35 \text{ g/mol} \quad M_{\text{H}} = 1 \text{ g/mol} \quad M_{\text{C}} = 12 \text{ g/mol}$$

ACADEMIES DE CRETEIL PARIS VERSAILLES			SESSION 1999
EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE			Code : 50 220 02
EPREUVE : SCIENCES APPLIQUEES	Durée : 3 h 00	Coefficient : 4	Page : 2/8

DEUXIEME PARTIE : PHYSIQUE

EXERCICE I (2 points)

Une canalisation d'eau chaude a une longueur $l_0 = 50 \text{ m}$ à 0°C .

Calculer sa longueur à 70°C (arrondi à 10^{-3} m).

On donne le coefficient de dilatation linéaire du matériau utilisé : $\lambda = 1,7 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$.

EXERCICE II (4 points)

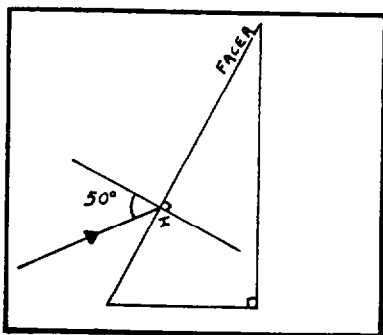
Sur la plaque signalétique d'une batterie d'accumulateur on peut lire : capacité 40 A.h

- 1) Calculer cette capacité en coulombs.
- 2) Pendant combien de temps cette batterie peut-elle fournir :
 - a) un courant d'intensité 5A ?
 - b) un courant d'intensité 100 A ?

EXERCICE III (6 points)

Un prisme droit est réalisé à l'aide d'un verre d'indice de réfraction $n = 1,53$.

Un rayon incident se propage dans l'air d'indice $n_1 = 1,00$ et arrive sur la face A du prisme avec un angle d'incidence de 50° .



- 1) Calculer l'angle de réfraction (arrondi à 1°).
- 2) Tracer la marche du rayon lumineux dans le prisme et à sa sortie sur la figure II.

EXERCICE IV (8 points)

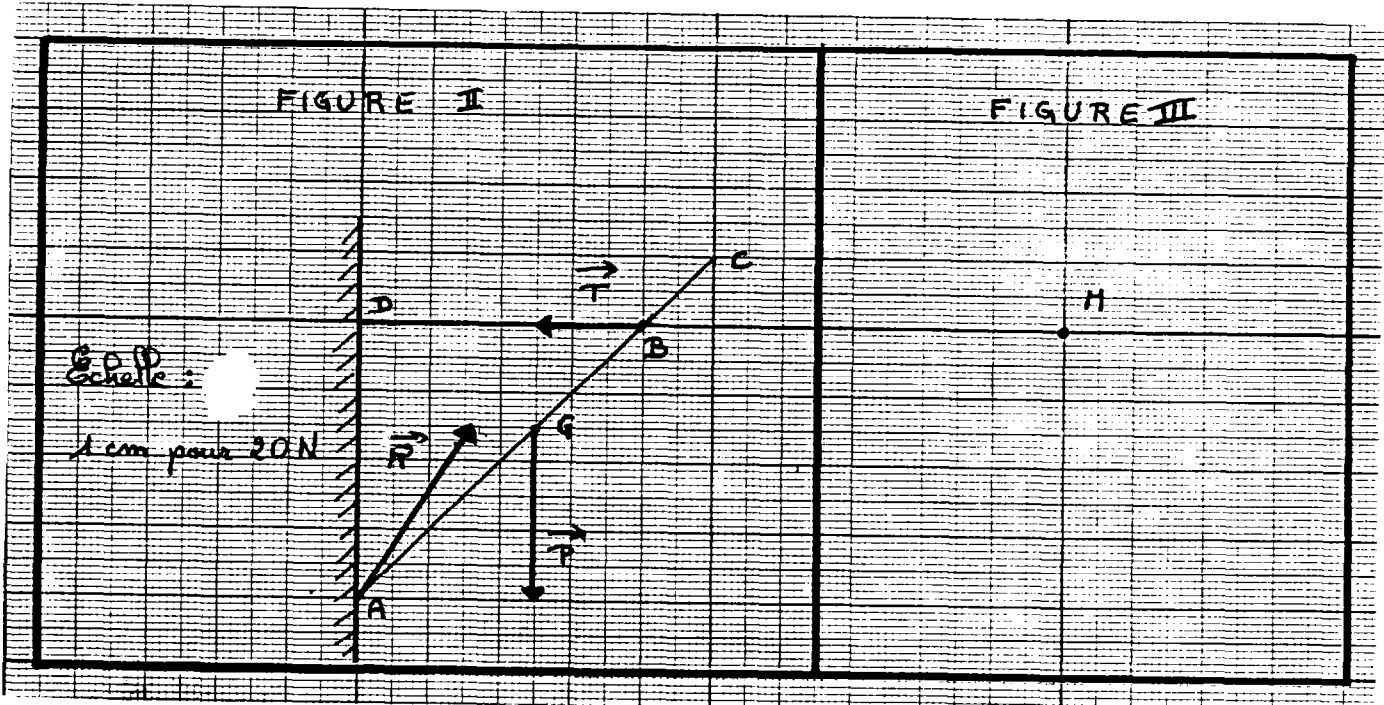
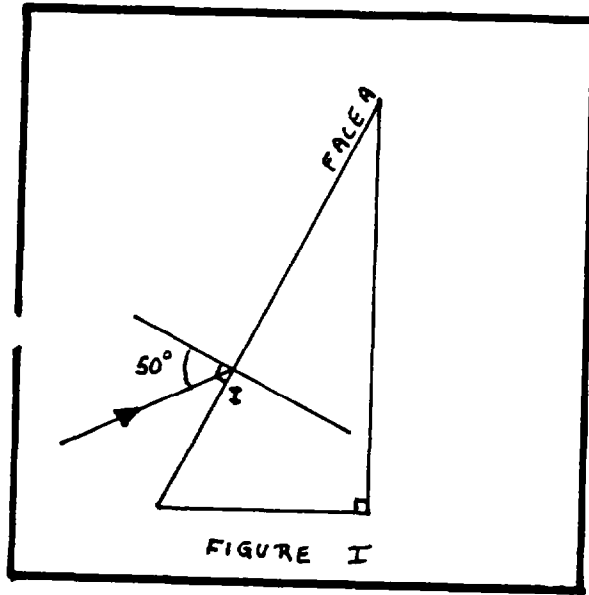
Le mât [AC] est maintenu sur une façade par un câble [BD] et par un appui contre le mur au point A.

On a représenté figure II, les actions mécaniques qui agissent sur ce mât.

- 1) Compléter le tableau en annexe page 4/12 donnant les caractéristiques des actions mécaniques.
- 2) Tracer, à partir du point M, le dynamique (somme vectorielle) des forces agissant sur le mât. (figure III).
- 3) Le mât est-il en équilibre ? Justifier votre réponse.

ACADEMIES DE CRETEIL PARIS VERSAILLES		SESSION 1999	
EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE		Code : 50 220 02	
EPREUVE : SCIENCES APPLIQUEES	Durée : 3 h 00	Coefficient : 4	Page : 3/8

Remplir
très soigneusement
le talon ci-dessous
NOM : _____
Prénoms : _____
N° de candidat : _____
CENTRE : _____



MODELE	ACTION MECANIQUE	NATURE	DROITE D'ACTION	SENS	POINT D'APPLICATION	INTENSITE
\vec{T}	du câble sur le mât					
\vec{R}						
\vec{P}						

TROISIEME PARTIE : BIOLOGIE

UNE PROTEINE : L'INSULINE (8 points)

- 1) Aujourd'hui beaucoup de biochimistes considèrent l'insuline comme la plus petite des molécules de son groupe.
 - Citer le groupe des composés organiques auquel elle appartient.

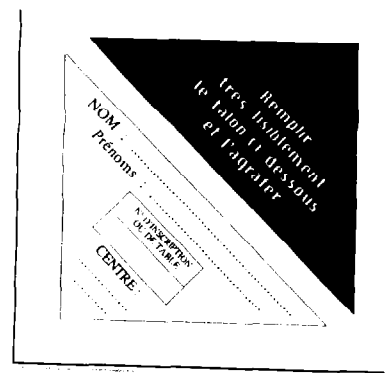
- 2) Une protéine est une macromolécule constituée par un enchaînement d'éléments de base.
 - Nommer cet élément de base.
 - Indiquer la formule globale de cet élément de base.

- 3) Dans la cellule, la synthèse des protéines a lieu dans un organite spécialisé qui assure la traduction d'un message venant du noyau et peu à peu construit la chaîne peptidique.
 - Donner le nom de cet organite.
 - Représenter et nommer la liaison chimique majeure mise en jeu au cours de cet assemblage (cette liaison donne une coloration violette par la réaction du biuret).

- 4) L'insuline n'est pas produite par toutes les cellules de l'organisme.
 - Citer le lieu de synthèse de ce composé.

- 5) L'insuline est une hormone :
 - Définir le terme « hormone ».
 - Donner le rôle de l'insuline dans l'organisme.

ACADEMIES DE CRETEIL PARIS VERSAILLES			SESSION 1999
EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE			Code : 50 220 02
EPREUVE : SCIENCES APPLIQUEES	Durée : 3 h 00	Coefficient : 4	Page : 5/8



CYTOLOGIE (7 points)

Indiquer par une croix, dans la case correspondante, la présence des constituants cellulaires dans les cellules suivantes.

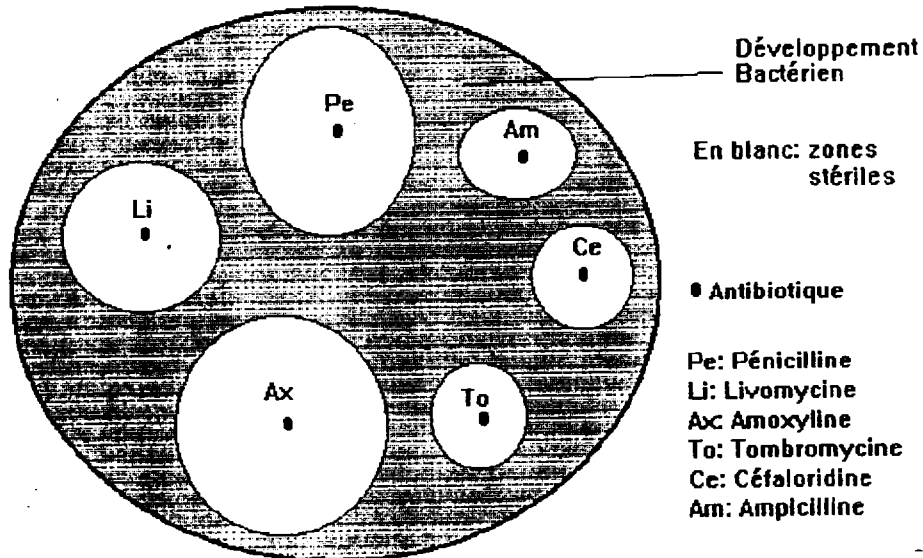
CONSTITUANTS CELLULAIRES	CELLULE BACTERIENNE	CELLULE ANIMALE	CELLULE VEGETALE
membrane cytoplasmique			
centriole			
ADN			
paroi			
vacuole			
mésosomes			
membrane cellulosique			
mitochondries			
chloroplastes			
nucléoles			
membrane nucléaire			
ribosomes			
appareil de Golgi			
cytoplasme			

ACADEMIES DE CRETEIL PARIS VERSAILLES			SESSION 1999
EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE			Code : 50 220 02
EPREUVE : SCIENCES APPLIQUEES	Durée : 3 h 00	Coefficient : 4	Page : 6/8

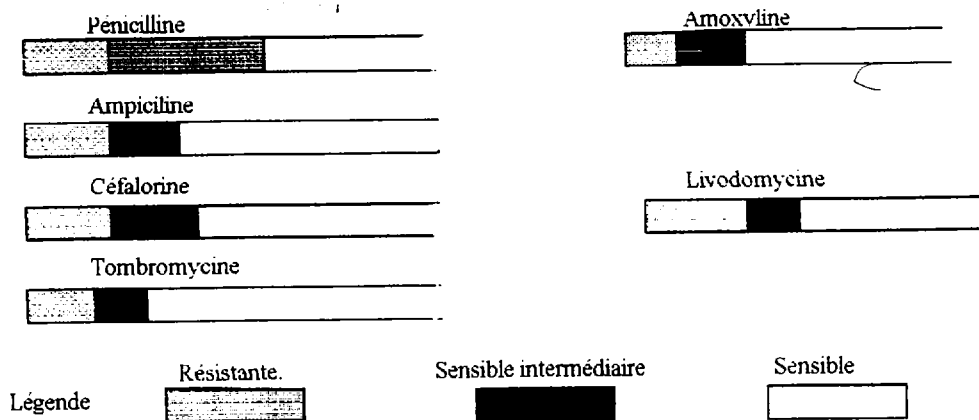
QUESTION THEORIQUE

LA LUTTE CONTRE LES BACTERIES (10 points)

- 1) Donner une définition du mot antiseptique. Donner un exemple d'antiseptique et de son utilisation.
- 2) Donner une définition du mot antibiotique.
- 3) Le schéma ci-dessous représente les résultats d'un antibiogramme pour une bactérie donnée.



Graphique de sensibilité



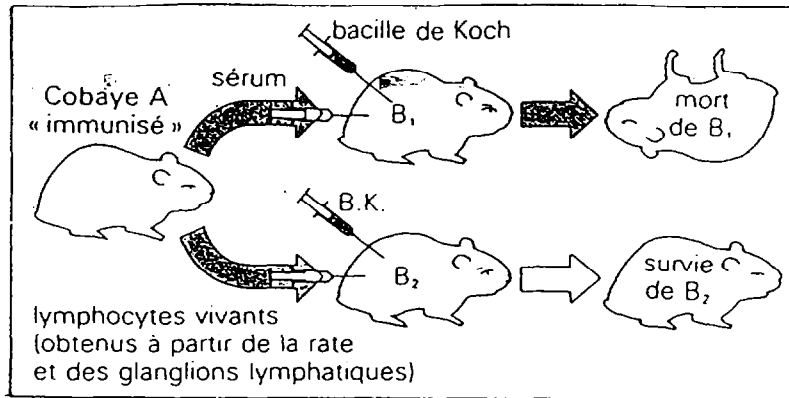
Pour chaque antibiotique indiquer si la bactérie considérée est : SENSIBLE , INTERMEDIAIRE ou RESISTANTE. Justifier votre réponse. (Pour cela, mesurer un rayon dans chaque zone stérile et reporter cette mesure sur le graphique de sensibilité).

- 4) Indiquer l'intérêt d'un antibiogramme.
- 5) Pour une bactérie donnée préciser le fait d'être sensible, d'être intermédiaire ou d'être résistante.

ACADEMIES DE CRETEIL PARIS VERSAILLES			SESSION 1999
EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE			Code : 50 220 02
EPREUVE : SCIENCES APPLIQUEES	Durée : 3 h 00	Coefficient : 4	Page : 7/8

6) Pour certaines maladies, bien qu'au contact des virus ou des bactéries, nous sommes protégés par des vaccins. Indiquer si les vaccins pour notre organisme sont des anticorps ou des antigènes. Justifier votre réponse.

7) Dans l'expérience suivante :



BK : bacille de Koch

(Nathan Terminale D)

Indiquer : le nom de la maladie provoquée par le bacille de Koch.

Dire après justification si il s'agit d'une immunité humorale ou cellulaire.

ACADEMIES DE CRETEIL PARIS VERSAILLES			SESSION 1999
EMPLOYE TECHNIQUE DE LABORATOIRE			Code : 50 220 02
EPREUVE : SCIENCES APPLIQUEES	Durée : 3 h 00	Coefficient : 4	Page : 8/8

TECHNOLOGIE DE LABORATOIRE ET SCHÉMA

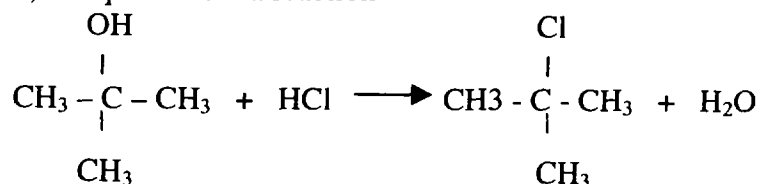
LA PAGE 2/2 EST A RENDRE AVEC LA COPIE.

Première partie : (7,5 points)

Pour préparer du 2-chlorométhylpropane, on introduit dans une ampoule à décanter du 2-chlorométhylpropan-2-ol et de l'acide chlorhydrique concentré en excès.

* On donne :

1) l'équation de la réaction



2) les densités des liquides utilisés et obtenus

produits	d
2-chlorométhylpropane	0,85
2-chlorométhylpropan -2-ol	0,79
Acide chlorhydrique Solution commerciale à 35% en masse	1,18

* Questions :

1) Indiquer les risques chimiques de l'acide chlorhydrique concentré.

Préciser les précautions à prendre dans son utilisation.

Indiquer la conduite à tenir en cas de projections cutanées.

2) Après avoir agité énergiquement l'ampoule à décanter, on laisse reposer jusqu'à séparation des deux phases.

Réaliser un schéma de l'ampoule à décanter en indiquant les deux phases organique et aqueuse.

Indiquer le(s) critère(s) choisi(s) pour distinguer ces deux phases.

Préciser le contenu de chaque phase.

Deuxième partie : (12,5 points)

Distillation simple :

La phase organique est traitée avec de l'hydrogénocarbonate de sodium pour éliminer l'excès d'acide, puis avec du chlorure de calcium anhydre pour éliminer l'excès d'eau.

Le 2-chlorométhylpropane obtenu est alors purifié par distillation simple.

Parmi les schémas fournis en annexe page 2/2, indiquer celui correspondant à cette manipulation.

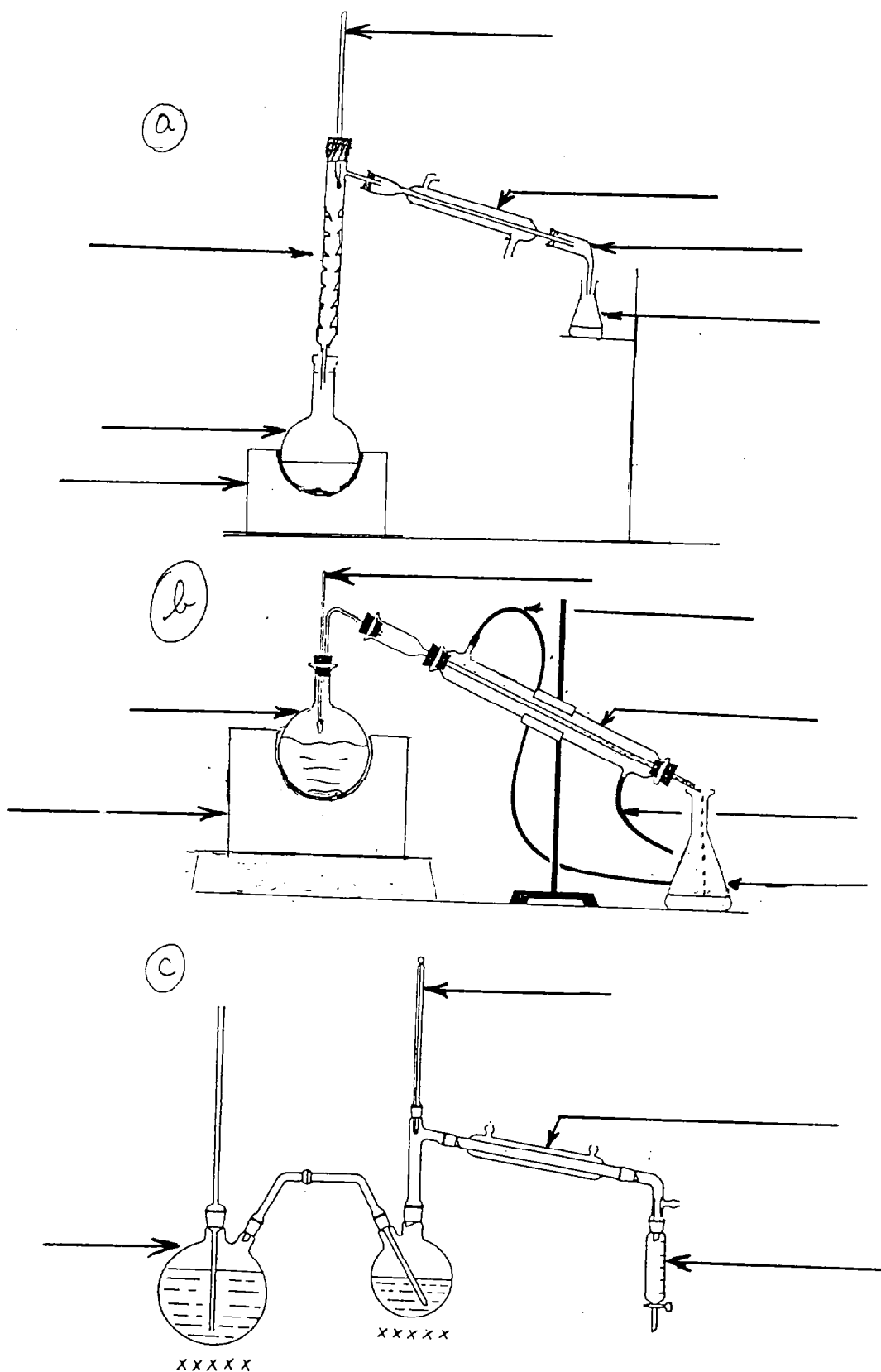
Annoter le schéma (noms du matériel et des produits en cours de distillation).

Donner le nom des manipulations correspondantes aux autres schémas et des appareillages qui constituent chacun de ces montages.

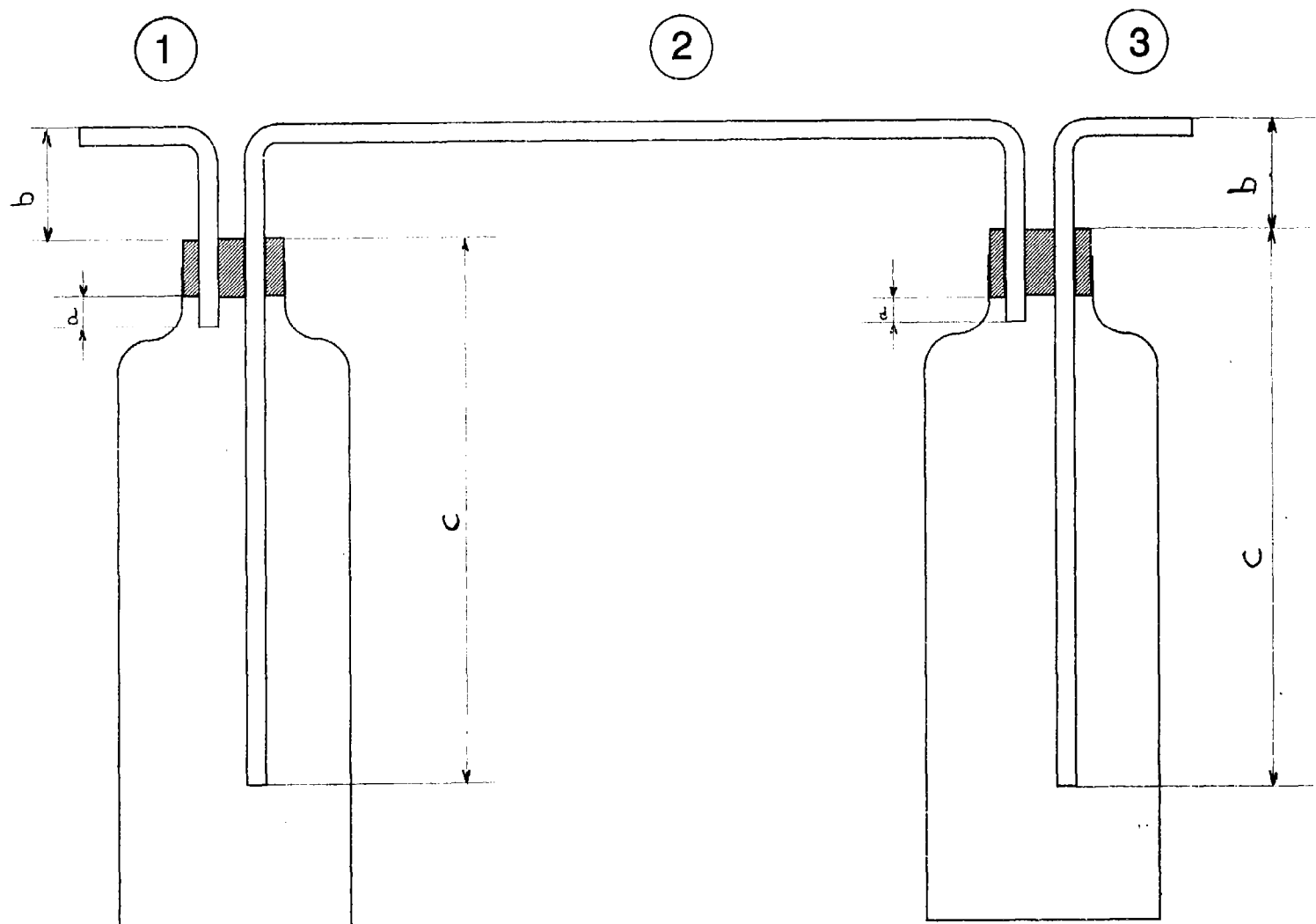
ACADÉMIES DE CRÉTEIL PARIS VERSAILLES	SESSION 1999	
CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE	Code : 50 220 02	
EPREUVE : TECHNOLOGIE DE LABORATOIRE ET SCHÉMA	Durée : 1h00	Coefficient : 1

CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE	50 220 02	SUJET/TECHNOLOGIE DE LABORATOIRE ET SCHÉMA	PAGE 1/2
--------------------------------------	-----------	--	----------

ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE



FLACONS LAVEURS



$a = 5 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$
 $b = 50 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$
 $c = 120 \text{ mm} \pm 20 \text{ mm}$

TRAVAIL DEMANDÉ :

- 1) Réaliser le montage ci-dessus.
- 2) Exécuter les raccords des pièces 1 et 2 (la pièce 3 est fournie pour l'exécution du montage).

ACADÉMIES DE CRÉTEIL PARIS VERSAILLES	SESSION 1999
CAP EMPLOYÉ TECHNIQUE DE LABORATOIRE	Code : 50 220 02
EPREUVE : TRAVAUX PRATIQUES DE CHIMIE MONTAGE	Coefficient : 1