

DANS CE CADRE	Académie :	Session :
	Examen :	Série :
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
	Epreuve/sous épreuve :	
	NOM	
NE RIEN ECRIRE	(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
	Prénoms :	n° du candidat
	Né(e) le :	
	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)	
	<p>Rendre la totalité du sujet agrafé en bas à gauche.</p> <p>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.</p> <p>Ce sujet comporte pages numérotées de 1/ à /, comprenant 3 parties. (1^{ère} partie : chimie, 2^{ème} partie : physique, 3^{ème} partie : biologie)</p> <p style="text-align: center;"><u>PARTIE CHIMIE</u></p> <p><u>EXERCICE 1</u> (11 points)</p> <p>Dans les conditions normales de température et de pression l'ammoniac NH₃ est un gaz utilisé dans la synthèse industrielle des engrais azotés.</p>	

Connaissant la représentation symbolique des éléments azote et hydrogène : ${}^{14}_7\text{N}$ et ${}^1_1\text{H}$ indiquer :

a) le nombre de protons, de neutrons et d'électrons de chacun des deux atomes.

b) la structure électronique et la représentation de Lewis des deux atomes.

c) la représentation de Lewis de la molécule d'ammoniac.

1) Le phosphate d'ammonium (NH₄)₃PO₄, est un engrais obtenu par action de l'acide phosphorique H₃PO₄ sur l'ammoniac.

a) équilibrer l'équation de la réaction de synthèse du phosphate d'ammonium



NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

b) calculer la masse molaire du phosphate d'ammonium.

c) déterminer le nombre de moles contenues dans 1 tonne de cet engrais.

d) quel volume d'ammoniac faut-il utiliser pour produire 1 tonne de cet engrais ?
Exprimer le volume obtenu en m^3 .

Données : $M(H) = 1 \text{ g/mol}$; $M(N) = 14 \text{ g/mol}$; $M(P) = 31 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16 \text{ g/mol}$.
Volume molaire dans les CNTP $22,4 \text{ L/mol}$
1 tonne = 1000 kg.

EXERCICE 2 : (8 points)

Au laboratoire, on peut préparer de petites quantités de dihydrogène gazeux par l'action d'une solution d'acide chlorhydrique sur la limaille de fer. Connaissant les couples oxydoréduction H^+/H_2 et Fe^{2+}/Fe .

1) Écrire chacune des demi-équations électroniques.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

2) En déduire l'équation de cette réaction.
Préciser l'oxydant et le réducteur.

3) Calculer le pH d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration $C = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$.

4) On dispose d'une solution d'hydroxyde de sodium ayant une valeur de $\text{pH} = 12,3$.
Calculer la concentration en ion OH^- .

5) Un bécher contient 1000 mL de la solution d'acide chlorhydrique à $2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$.
On ajoute 500 mL de la solution d'hydroxyde de sodium. On suit l'évolution de pH à l'aide d'un pH-mètre.
Sans faire de calcul, indiquer la variation de la valeur de pH. Préciser le caractère acide, basique ou neutre de cette solution.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

EXERCICE 3 (12 points)

La formule brute générale d'un acide organique est $C_nH_{2n}O_2$. Sa masse molaire est de $M = 88 \text{ g./mol}$.

1) Quel est la formule brute et la formule semi-développée de cet acide ? Quel est son nom ?

2) Calculer sa composition centésimale massique.

NERIENE CRIEDANSCECADRE

3) L'acide butanoïque provient de l'oxydation d'un alcool . Cette réaction se fait en deux étapes.

a) indiquer le nom et la classe de cet alcool.

b) déterminer le nom et la fonction du composé intermédiaire.

4) Obtient cet alcool par hydratation d'un alcène.

a) écrire la formule semi-développée de cet alcène et indiquer son nom.

b) écrire l'équation de la réaction.

EXERCICE 4 : (4 points)

L'hélianthine est un composé organique utilisé en solution au laboratoire.

1) Dans quel cas utilise-t-on l'hélianthine ?

2) Quel est son rôle ?

La formule de l'hélianthine est $C_{14}H_{15}O_3N_3S$.

3) Justifier que cette molécule fasse partie des composés organiques.

4) L'hélianthine est aussi appelée orange de méthyle.
Donner la formule développée du radical méthyle.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

LA CLASSIFICATION PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS CHIMIQUES

↑ colonnes périodes ↓	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> A X Z nom M </div> <div style="text-align: center;"> symbole de l'élément </div> <div style="text-align: center;"> masse molaire atomique de l'élément (g · mol⁻¹) </div> </div>																	
1	¹ H hydrogène 1,0	⁹ Be béryllium 9,0																⁴ He hélium 4,0
2	⁷ Li lithium 6,9	¹² Mg magnésium 24,3															¹⁹ F fluor 19,0	²⁰ Ne néon 20,2
3	¹¹ Na sodium 23,0	²⁴ Mg magnésium 24,3															³⁵ Cl chlore 35,5	⁴⁰ Ar argon 39,9
4	¹⁹ K potassium 39,1	²⁰ Ca calcium 40,1	⁴⁵ Sc scandium 45,0	⁵² Cr chrome 52,0	⁵⁶ Fe fer 55,8	⁵⁹ Co cobalt 58,9	⁵⁸ Ni nickel 58,7	⁶³ Cu cuivre 63,5	⁶⁴ Zn zinc 65,4	⁶⁹ Ga gallium 69,7	⁷⁴ Ge germanium 72,6	⁷⁵ As arsenic 74,9	⁸⁰ Se sélénium 79,0	⁸¹ Br brome 81,8	⁸⁴ Kr krypton 83,8			
5	³⁷ Rb rubidium 85,5	³⁸ Sr strontium 87,6	⁸⁹ Y yttrium 88,9	⁹⁰ Zr zirconium 91,2	¹⁰² Ru ruthénium 101,1	¹⁰³ Rh rhodium 102,9	¹⁰⁶ Pd palladium 106,4	¹⁰⁷ Ag argent 107,9	¹¹⁴ Cd cadmium 112,4	¹¹⁵ In indium 114,8	¹²⁰ Sn étain 118,7	¹²¹ Sb antimoine 121,7	¹³⁰ Te tellure 127,6	¹²⁷ I iode 126,9	¹²⁹ Xe xénon 131,3			
6	¹³³ Cs césium 132,9	¹³⁸ Ba baryum 137,3	L	¹⁸⁰ Hf hafnium 178,5	¹⁸⁴ W tungstène 183,8	¹⁸⁷ Re rhenium 186,2	¹⁹⁵ Pt platine 195,1	¹⁹⁷ Au or 197,0	²⁰² Hg mercure 200,6	²⁰⁵ Tl thallium 204,4	²⁰⁸ Pb plomb 207,2	²¹⁰ Po polonium ~ 209	²¹⁰ Bi bismuth 208,0	²¹⁰ At astate ~ 210	²²² Rn radon ~ 222			
7	²²³ Fr francium ~ 223	²²⁶ Ra radium 226,0	A	²⁶¹ Ku kurchatovium ~ 261	²⁶² Ha hassium ~ 262	²⁶² Ns nibbohium ~ 262	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

L - Lanthanides : 57 à 71

¹³⁹ La lanthane 138,9	¹⁴⁰ Ce cérium 140,1	¹⁴¹ Pr praseodyme 140,9	¹⁴² Nd néodyme 144,2	¹⁴⁶ Pm prométhium ~ 145	¹⁵² Sm samarium 150,4	¹⁵⁵ Eu europium 152,0	¹⁵⁸ Gd gadolinium 157,2	¹⁵⁹ Tb terbium 158,9	¹⁶⁴ Dy dysprosium 162,5	¹⁶⁵ Ho holmium 164,9	¹⁶⁶ Er erbium 167,3	¹⁶⁹ Tm thulium 168,9	¹⁷⁵ Lu lutétium 175,0
--	--------------------------------------	--	---------------------------------------	--	--	--	--	---------------------------------------	--	---------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	--

A - Actinides : 89 à 103

²²⁷ Ac actinium ~ 227	⁸⁹ Ac thorium 232,0	⁹¹ Pa protactinium 231,0	⁹² U uranium 238,0	⁹³ Np néptunium ~ 237	⁹⁴ Pu plutonium ~ 244	⁹⁵ Am américium ~ 243	⁹⁶ Cm curium ~ 247	⁹⁷ Bk berkélium ~ 247	⁹⁸ Cf californium ~ 251	⁹⁹ Es einsteinium ~ 254	¹⁰⁰ Fm fermium ~ 257	¹⁰¹ Md mendelevium ~ 258	¹⁰² No nobélium ~ 259	¹⁰³ Lw lawrencium ~ 260
--	--------------------------------------	---	-------------------------------------	--	--	--	-------------------------------------	--	--	--	---------------------------------------	---	--	--

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

PARTIE PHYSIQUE

EXERCICE 1 (7 points) (Les questions sont indépendantes)

La figure ci-dessous représente un manomètre destiné à mesurer la pression d'un fluide contenu dans le récipient (R).

Données :

$$h = 20 \text{ cm}$$

$$g = 10 \text{ N / kg}$$

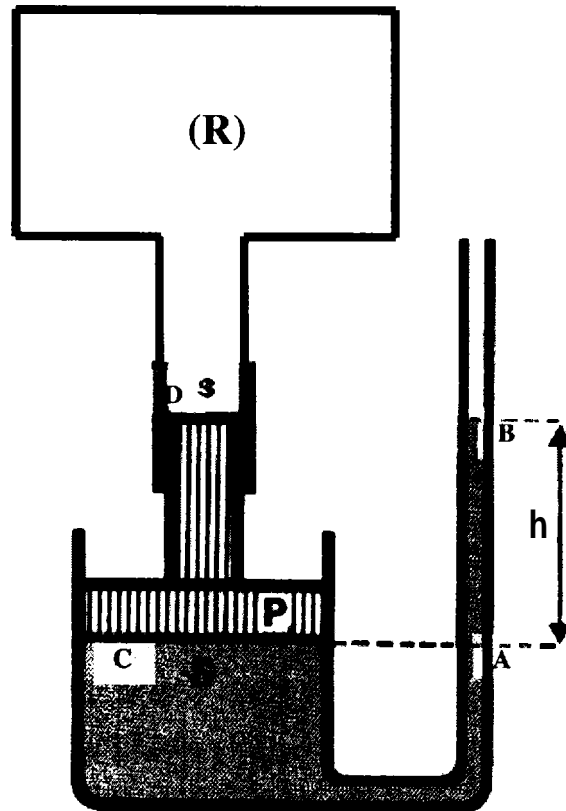
$$s = 5 \text{ cm}^2$$

$$S = 1000 \text{ cm}^2$$

$$p_c = 128\,500 \text{ Pa}$$

$$\rho_{\text{Hg}} = 13\,600 \text{ kg / m}^3$$

$$f = 12\,850 \text{ N}$$



- 1) Calculer la différence de pression, en pascals, entre les points A et B, correspondant à une dénivellation h de 20 centimètres de mercure. (On prendra $g = 10 \text{ N / kg}$)

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

2) La pression en un point C situé sous le grand piston est : $p_C = 128\,500$ Pa. En déduire la pression au point A puis au point B. Quel nom donne-t-on couramment à la pression au point B ?

3) Calculer la valeur de la force pressante exercée par le mercure sur le grand piston.

4) Pour que le piston soit en équilibre, le fluide doit exercer sur celui-ci une force de valeur 12850 N.
(On ne tient pas compte du poids **du** piston)
Calculer la pression p_D du fluide à l'intérieur **du** récipient (R).

EXERCICE 2 (5 points)

Un rayon lumineux se propage dans l'air d'indice de réfraction $n_1 = 1$ et arrive sur la surface d'un diamant d'indice de réfraction $n_2 = 2,4$, avec un angle d'incidence $i_1 = 52^\circ$. (voir schéma page 9/15).

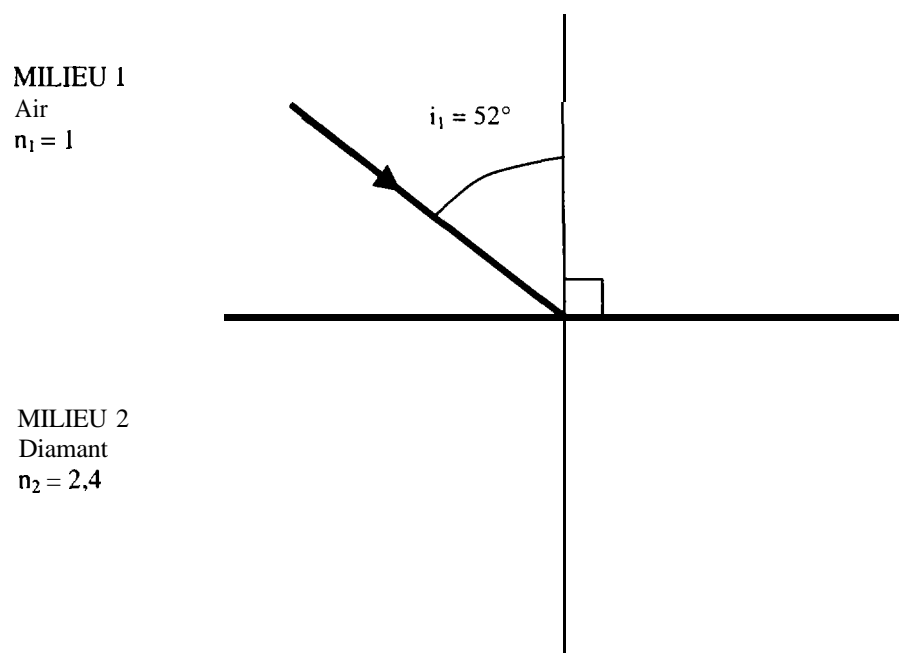
1) Calculer l'angle de réfraction dans le diamant.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

2) Calculer la vitesse de propagation de la lumière dans le diamant.

(On rappelle : $n = \frac{C}{V}$; vitesse de propagation de la lumière dans le vide : $C = 300\,000\text{ km / s}$)

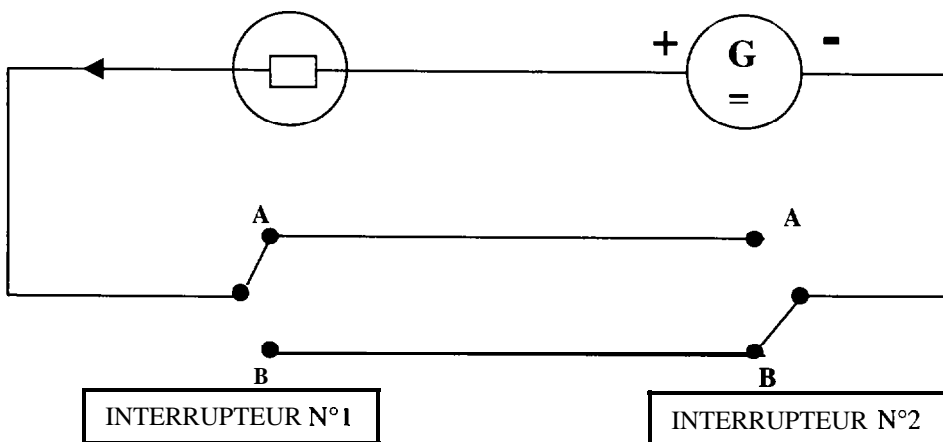
3) Calculer l'angle limite de réfraction λ caractérisant une surface séparant l'air et le diamant.



NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

EXERCICE 3 (5 points)

Les interrupteurs du circuit représenté sur le schéma ci-dessous peuvent prendre deux positions : A ou B.



1) Compléter le tableau ci-dessous en indiquant, pour chaque cas, si la lampe s'allume (oui) ou pas (non)

	INTERRUPTEUR N°1	INTERRUPTEUR N°2	LAMPÊ
CAS N°1	A	A	
CAS N°2	A	B	
CAS N°3	B	A	
CAS N°4	B	B	

2) Sur la lampe, on peut lire les indications : 6 V ; 6 W.

- a) . Calculer la valeur de l'intensité du courant électrique qui la traverse lorsqu'elle est alimentée sous sa tension nominale.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

b) Calculer la valeur de la résistance électrique de cette lampe en régime normal.

EXERCICE 4 (3 points)

Cocher les cases correspondant **aux** réponses exactes :

1) La pression de l'air à l'intérieur de la cabine d'un avion doit toujours être égale à la pression de l'air à l'extérieur, **au** niveau du sol.

Par conséquent, la pression de l'air à l'intérieur de la cabine, en altitude est :

supérieure

égale

inférieure

à la pression de l'air **à l'extérieur.**

2) On introduit de la glace fondante à l'intérieur d'un calorimètre contenant de l'eau à 20°C. Le calorimètre :

cède **de** la chaleur

reçoit de la chaleur

n'intervient pas dans les échanges de chaleur.

3) Lorsque l'intensité du courant débité par une pile augmente, la tension aux bornes de cette pile :

ne change pas

diminue

augmente.

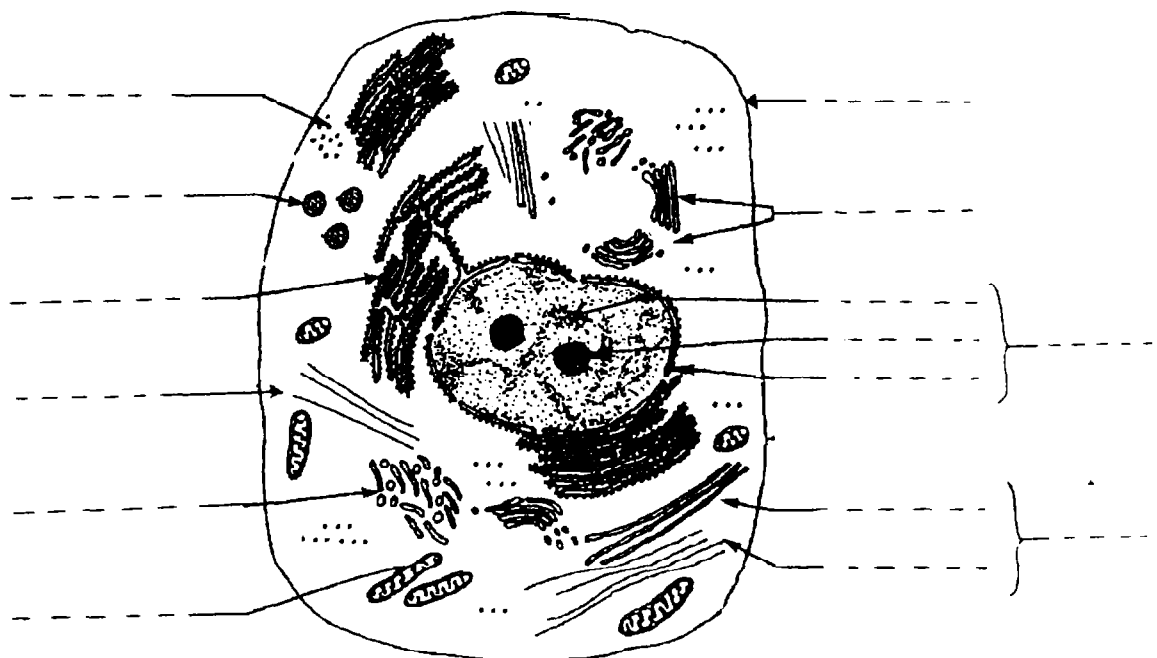
NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

PARTIE BIOLOGIE

I- CYTOLOGIE (8 points)

1-1 Légender le schéma (7 noms sont exigés). Lui donner **un** titre précis.

TITRE :.....



1-2 Citer l'organite (ou les organites) :

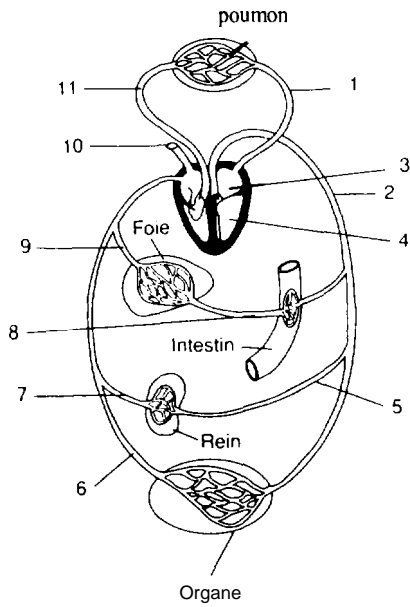
- qui dirige(nt) les activités de la cellule
- qui Participe(nt) à la synthèse des protéines
- qui assure(nt) le respiration cellulaire

1-3 La membrane cytoplasmique règle les échanges de substances entre le milieu extérieur et le milieu intracellulaire. Préciser les 3 composés chimiques qui la constituent.

NERIENECRIREDANSCECADRE

II - LA CIRCULATION (8 points)

2-1 Légender le schéma sur la circulation générale.



1	2
3	4
5	6
7	8
9	10
11	

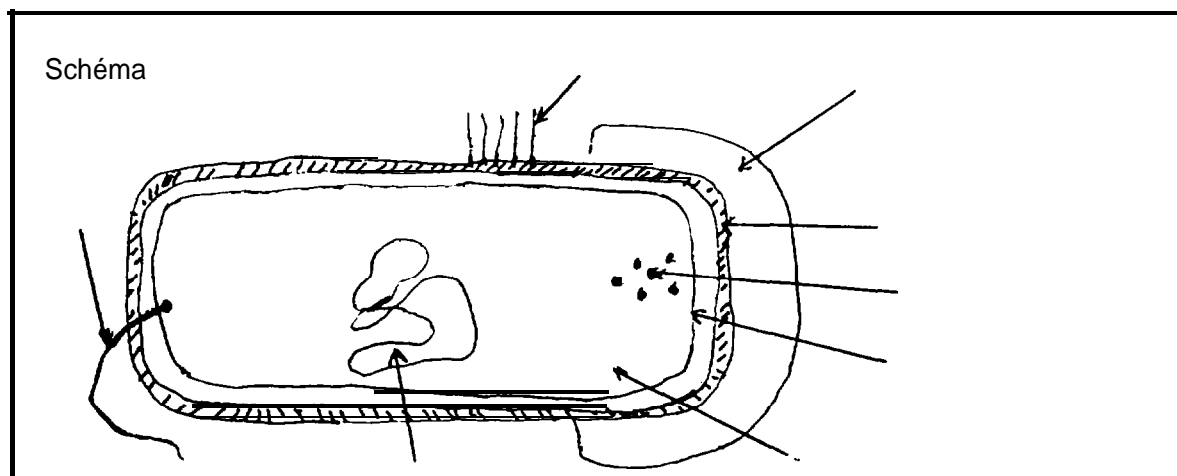
2-2 Indiquer la présence de sang oxygéné en rouge et celle de sang chargé en dioxyde de carbone en bleu sur le schéma.

2-3 Cet appareil fait partie de la fonction de nutrition, énumérer les autres appareils correspondant à cette fonction.

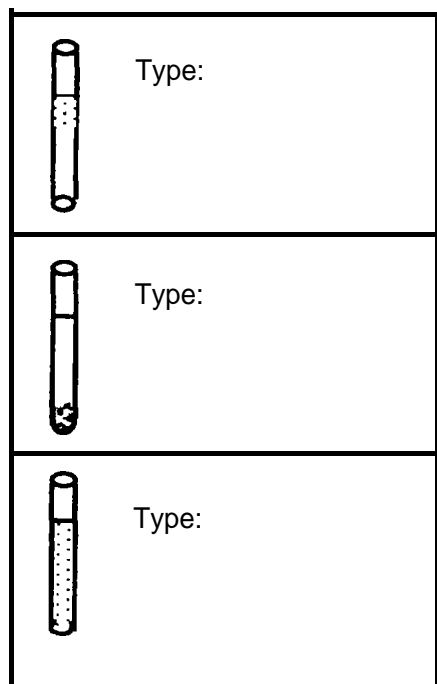
NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

III - LES BACTÉRIES (5,5 points)

3-1 Légender le schéma d'une bactérie vue au microscope électronique.



3-2 Trois tubes de géloses VF (viande - foie) sont ensemencés et étuvés 24 h à 37°C. Les résultats sont représentés ci-dessous. Préciser les 3 types respiratoires.



NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

IV - VACCINS – SÉRUMS (3,5 points)

D'après vos connaissances, remplir le tableau ci dessous :

	Vaccin	Sérum
Composition		
S'agit-il d'une immunité active ou passive		
Temps de réponse		
Temps d'action		
L'action est-elle préventive ou curative		