

**Examen *Des productions végétales aux industries agroalimentaires***

Mai 2022 – Session 1

Sujet J. LACOUX

1 – Présentez le cycle de végétation et le cycle de culture.

2 – La multiplication par semis : présentez les qualités nécessaires d'une bonne semence, les conditions du milieu, les techniques de semis et les caractéristiques du semis.

3 - Dans le cadre du climat de la parcelle cultivée, présentez :

- l'action de la température sur les végétaux
- l'action de la lumière sur les végétaux

**LICENCE 3<sup>ème</sup> Année – S6**  
**1<sup>ère</sup> session - Mai 2022**

**BIOSTATISTIQUES**

J.P. MORIN

Durée : 2 heures

**DOCUMENTS (PAPIERS) ET CALCULATRICE AUTORISES**

---

**N.B.** : Le barème est sur 21, mais la note sera laissée sur 20 (cadeau !).

**Problème I (4.5 points) :**

Une étude biométrique sur 5000 femmes d'Europe du Nord a montré que la distribution de leur taille  $x$  obéit à une loi normale de moyenne 172 cm et d'écart-type 6 cm.

- 1) Dans quel intervalle de taille (centré sur la moyenne) devrait-on trouver 95% des femmes ?
- 2) Quelle proportion de femmes devraient mesurer plus de 180 cm ?
- 3) 20% des femmes devraient avoir une taille au moins égale à quelle valeur ?
- 4) Quelle proportion de femmes devraient mesurer moins de 160 cm ?
- 5) Quelle est la probabilité de trouver une femme mesurant exactement 160 cm ?

**Problème II (7 points) :**

Le nombre de cas d'une grave maladie a été compté dans des groupes d'un même nombre de personnes vivant à une distance variable d'une usine chimique. Les résultats sont les suivants :

<u>0 à 1 km</u>	<u>1 à 5 km</u>	<u>5 à 20 km</u>	<u>50 km</u>
71	58	17	20
82	80	41	40
100	63	22	31
81	49	30	18
70	69	31	29
91			

- 1) Calculez la moyenne et la variance dans les 4 lots. Comparez les variances : vous semblent-elles compatibles avec un test d'ANOVA ?
- 2) En supposant que les conditions de normalité sont à peu près respectées, déterminez si, pour un même effectif de population, la proximité d'une usine chimique influence le nombre de personnes atteintes de cette grave maladie.

**Problème III (4.5 points) :**

On veut savoir si la pousse d'autres végétaux est inhibée par la présence de coumarine produite par les Noyers. Pour cela on compte le nombre de plantes présentes sous des Chênes (= arbres témoins) et sous des Noyers. On obtient :

Sous des Chênes : 10, 19, 26, 4, 140, 131, 101, 1

Sous des Noyers : 0, 3, 3, 0, 19, 23, 24

- 1) Si les distributions étaient normales, quel test utiliseriez-vous pour comparer les 2 échantillons ?
- 2) Les distributions apparaissant comme non normales, utilisez le test approprié pour déterminer si les Noyers influencent la présence d'autres végétaux sous leur feuillage.

**Problème IV (5 points) :**

On s'intéresse à la relation entre les Pucerons et les Coccinelles présents sur la Betterave. Pour cela, on compte le nombre de Pucerons et le nombre de Coccinelles présents sur 9 plants de Betterave. On obtient :

N° de plant de Betterave	Nb de Pucerons	Nb de Coccinelles
1	37	5
2	408	32
3	0	0
4	3	1
5	5	0
6	42	6
7	7	1
8	6	1
9	370	28

- 1) L'étude des distributions a montré que le nombre de Pucerons et le nombre de Coccinelles ne sont pas distribués normalement. Compte tenu de cette information, calculez la corrélation appropriée entre le nombre de Pucerons et le nombre de Coccinelles.
- 2) Cette corrélation est-elle significative ?



TABLE III — AIRES LIMITÉES PAR LA COURBE NORMALE CENTRÉE RÉDUITE

La table fournit les valeurs de  $\phi(z)$  pour  $z$  positif. Lorsque  $z$  est négatif il faut calculer le complément à l'unité de la valeur lue dans la table. La première colonne indique la première décimale de  $z$  et la première rangée fournit la deuxième décimale.

Exemples : pour  $z = 1,21$ ,  $\phi(z) = 0,8869$  et pour  $z = -1,21$ ,  $\phi(z) = 0,1131$

$z$	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9405	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9905	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9975	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986
3,0	0,9987	0,9989	0,9993	0,9995	0,9997	0,9998	0,9998	0,9999	0,9999	1,0000
3,1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

TABLE IV - ORDONNÉES DE LA COURBE NORMALE CENTRÉE RÉDUITE

La table fournit les ordonnées  $f(z)$  pour différentes valeurs de  $z$  positives ou non. Pour les petites valeurs de  $z$ , la première colonne indique la première décimale de  $z$  et la première rangée fournit la deuxième décimale.

Exemple : pour  $z = 1,21$  :  $f(z) = 0,1919$   
 pour  $z = -1,21$  :  $f(z) = 0,1919$

$z$	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,3989	0,3989	0,3989	0,3988	0,3986	0,3984	0,3982	0,3980	0,3977	0,3975
0,1	0,3970	0,3965	0,3961	0,3956	0,3951	0,3945	0,3939	0,3932	0,3925	0,3918
0,2	0,3910	0,3902	0,3894	0,3885	0,3875	0,3867	0,3857	0,3847	0,3836	0,3825
0,3	0,3814	0,3802	0,3790	0,3778	0,3765	0,3752	0,3739	0,3726	0,3712	0,3697
0,4	0,3683	0,3668	0,3653	0,3637	0,3621	0,3605	0,3589	0,3572	0,3555	0,3538
0,5	0,3521	0,3503	0,3485	0,3467	0,3448	0,3429	0,3410	0,3391	0,3372	0,3352
0,6	0,3332	0,3312	0,3292	0,3271	0,3251	0,3230	0,3209	0,3187	0,3166	0,3144
0,7	0,3123	0,3101	0,3079	0,3056	0,3034	0,3011	0,2989	0,2966	0,2943	0,2920
0,8	0,2897	0,2874	0,2850	0,2827	0,2803	0,2780	0,2756	0,2732	0,2709	0,2685
0,9	0,2661	0,2637	0,2613	0,2589	0,2565	0,2541	0,2516	0,2492	0,2468	0,2444
1,0	0,2420	0,2396	0,2371	0,2347	0,2323	0,2299	0,2275	0,2251	0,2227	0,2203
1,1	0,2179	0,2155	0,2131	0,2107	0,2083	0,2059	0,2036	0,2012	0,1989	0,1965
1,2	0,1942	0,1919	0,1895	0,1872	0,1849	0,1826	0,1804	0,1781	0,1758	0,1735
1,3	0,1714	0,1691	0,1669	0,1647	0,1626	0,1604	0,1582	0,1561	0,1539	0,1518
1,4	0,1497	0,1476	0,1456	0,1435	0,1415	0,1394	0,1374	0,1354	0,1334	0,1314
1,5	0,1295	0,1276	0,1257	0,1238	0,1219	0,1200	0,1182	0,1163	0,1145	0,1127
1,6	0,1109	0,1092	0,1074	0,1057	0,1040	0,1023	0,1006	0,0989	0,0973	0,0957
1,7	0,0940	0,0925	0,0909	0,0893	0,0878	0,0861	0,0846	0,0831	0,0816	0,0801
1,8	0,0787	0,0772	0,0757	0,0742	0,0727	0,0712	0,0700	0,0684	0,0668	0,0653
1,9	0,0638	0,0624	0,0610	0,0596	0,0582	0,0568	0,0554	0,0540	0,0526	0,0512
2,0	0,0498	0,0484	0,0470	0,0456	0,0442	0,0428	0,0414	0,0400	0,0386	0,0372
2,1	0,0358	0,0344	0,0330	0,0316	0,0302	0,0288	0,0274	0,0260	0,0246	0,0232
2,2	0,0218	0,0204	0,0190	0,0176	0,0162	0,0148	0,0134	0,0120	0,0106	0,0092
2,3	0,0078	0,0064	0,0050	0,0036	0,0022	0,0008	0,0004	0,0000	0,0000	0,0000
2,4	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

TABLE I  
 L  
 critique )  
 degrés de  
 P  
 Exemple

$\alpha$	0,05
1	0,001
2	0,01
3	0,05
4	0,1
5	0,25
6	0,4
7	0,68
8	0,9
9	1,28
10	1,72
11	2,16
12	2,60
13	3,07
14	3,57
15	4,07
16	4,60
17	5,14
18	5,70
19	6,26
20	6,84
21	7,43
22	8,03
23	8,64
24	9,26
25	9,89
26	10,53
27	11,18
28	11,84
29	12,51
30	13,19
31	13,88
32	14,58
33	15,29
34	16,01
35	16,74
36	17,48
37	18,23
38	19,00
39	19,77
40	20,56

TABLE XX — VALEURS CRITIQUES DE  $r_s$  (COEFFICIENT DE CORRÉLATION DE SPEARMAN)

Cette table fournit, pour différents effectifs d'échantillons, la valeur critique  $r_{s\alpha}$  à différents seuils de signification. Si  $r_s$  est positif, la valeur critique satisfait l'équation :

$$P(r_s \geq r_{s\alpha}) = \alpha$$

et si  $r_s$  est négatif :

$$P(r_s \leq -r_{s\alpha}) = \alpha$$

Pour effectuer un test bilatéral, c'est-à-dire pour vérifier l'hypothèse

$$H_1 : |\rho_s| \neq 0$$

il faut lire la valeur critique à la colonne  $\alpha$  égale à la moitié du seuil de signification choisi.

n	$\alpha$				
	0,001	0,005	0,01	0,025	0,05
4	—	—	—	—	—
5	—	—	0,9000	0,9000	0,8000
6	—	0,9429	0,8857	0,8286	0,7714
7	0,9643	0,8929	0,8571	0,7450	0,6786
8	0,9286	0,8571	0,8095	0,7143	0,6190
9	0,9000	0,8167	0,7667	0,6833	0,5833
10	0,8667	0,7818	0,7333	0,6364	0,5515
11	0,8364	0,7545	0,7000	0,6091	0,5273
12	0,8182	0,7273	0,6713	0,5804	0,4965
13	0,7912	0,6978	0,6429	0,5549	0,4780
14	0,7670	0,6747	0,6220	0,5341	0,4593
15	0,7464	0,6536	0,6000	0,5179	0,4429
16	0,7265	0,6324	0,5824	0,5000	0,4265
17	0,7083	0,6152	0,5637	0,4853	0,4118
18	0,6904	0,5975	0,5480	0,4716	0,3994
19	0,6737	0,5825	0,5333	0,4579	0,3895
20	0,6586	0,5684	0,5203	0,4451	0,3789
21	0,6455	0,5545	0,5078	0,4351	0,3688
22	0,6318	0,5426	0,4963	0,4241	0,3597
23	0,6186	0,5306	0,4852	0,4150	0,3518
24	0,6070	0,5200	0,4748	0,4061	0,3435
25	0,5962	0,5100	0,4654	0,3977	0,3362
26	0,5856	0,5002	0,4564	0,3894	0,3299
27	0,5757	0,4915	0,4481	0,3822	0,3236
28	0,5660	0,4828	0,4401	0,3749	0,3175
29	0,5567	0,4744	0,4320	0,3685	0,3113
30	0,5479	0,4665	0,4251	0,3620	0,3059

TABLE XX

La tab  
bilité, la  
test bilatéra

$$P(|\cdot|)$$

Pour vérifier  
la colonne  $\alpha$

Exemple :  $T_1$   
 $T_0$

n	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	

## TABLE DES VALEURS DE U

$n_1$	$n_2$	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2								0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2
3					0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8
4			0	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	13	
5		0	1	2	3	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	17	18	24	25	27
6		1	2	3	5	6	8	10	11	13	14	16	17	19	21	22	24	25	27	
7		1	3	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	29	31	34	36	41
8	0	2	4	6	8	10	13	15	17	19	22	24	26	29	31	34	37	39	42	48
9	0	2	4	7	10	12	15	17	20	23	26	28	31	34	37	39	42	45	48	55
10	0	3	5	8	11	14	17	20	23	26	30	33	37	40	44	47	51	55	58	62
11	0	3	6	9	13	16	19	23	26	30	33	37	41	45	49	53	57	61	65	69
12	1	4	7	11	14	18	22	26	29	33	37	41	45	50	54	59	63	67	72	76
13	1	4	8	12	16	20	24	28	33	37	41	45	50	55	59	64	67	74	78	83
14	1	5	9	13	17	22	26	31	36	40	45	50	55	59	64	70	75	80	85	90
15	1	5	10	14	19	24	29	34	39	44	49	54	59	64	70	75	81	86	92	98
16	1	6	11	15	21	26	31	37	42	47	53	59	64	70	75	81	87	93	99	105
17	2	6	11	17	22	28	34	39	45	51	57	63	67	75	81	86	93	99	106	112
18	2	7	12	18	24	30	36	42	48	55	61	67	74	80	86	93	99	106	113	119
19	2	7	13	19	25	32	38	45	52	58	65	72	78	85	92	99	106	113	119	
20	2	8	13	20	27	34	41	48	55	62	69	76	83	90	98	105	112	119	127	

Utilisation de la table :

Calculer  $U_1$  et  $U_2$  (test de Mann-Whitney, p. 17).

Prendre le "U" le plus faible et le comparer à la valeur lue dans la table à la croisée de  $n_1$  (effectif de l'échantillon 1) et de  $n_2$  (effectif de l'échantillon 2).

Si U est plus petit que la valeur lue dans la table, l'échantillon est significatif (au CS 95 %).



KAL-

abilité

$\alpha$

0,009  
0,010  
0,049  
0,052  
0,009  
0,011  
0,049  
0,051  
0,008  
0,011  
0,044  
0,009  
0,010  
0,049  
0,050  
0,010  
0,011  
0,049  
0,050  
0,009  
0,011  
0,046  
0,053  
0,010  
0,010  
0,047  
0,051  
0,010  
0,010  
0,046  
0,051  
0,010  
0,010  
0,049  
0,050  
0,009  
0,010  
0,049  
0,051

TABLE XVI — VALEURS CRITIQUES DE T (TEST DE WILCOXON POUR ÉCHANTILLONS APPARIÉS)

La table fournit, pour différents effectifs d'échantillons, la valeur critique  $T_\alpha$  correspondant à divers seuils de signification. La probabilité  $\alpha$  se rapporte à un test unilatéral. Pour effectuer un test bilatéral il suffit de choisir la colonne affichant une valeur de  $\alpha$  égale à la moitié du seuil de signification choisi.

n	$\alpha$				
	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0005
6	2	0			
7	3	2	0		
8	5	3		0	
9	8	5	3	1	
10	10	8	5	3	
11	13	10	7	5	0
12	17	13	9	7	1
13	21	17	12	9	2
14	25	21	15	12	4
15	30	25	19	15	6
16	35	29	23	19	8
17	41	34	27	23	11
18	47	40	32	27	14
19	53	46	37	32	18
20	60	52	43	37	21
21	67	58	49	42	25
22	75	65	55	48	30
23	83	73	62	54	35
24	91	81	69	61	40
25	100	89	76	68	45
26	110	98	84	75	51
27	119	107	92	83	57
28	130	116	101	91	64
29	140	126	110	100	71
30	151	137	120	109	78
31	163	147	130	118	86
32	175	159	140	128	94
33	187	170	151	138	102
34	200	182	162	148	111
35	213	195	173	159	120
36	227	208	185	171	130
37	241	221	198	182	140
38	256	235	211	194	150
39	271	249	224	207	161
40	286	264	238	220	172
41	302	279	252	233	183
42	319	294	266	247	195
43	336	310	281	261	207
44	353	327	296	276	220
45	371	343	312	291	233
46	389	361	328	307	246
47	407	378	345	322	260
48	426	396	362	339	274
49	446	415	379	355	289
50	466	434	397	373	304
51	486	453	416	390	319
52	507	473	434	408	335
53	529	494	454	427	351
54	550	514	473	445	368

TABLE XV — VALEURS CRITIQUES DE  $H$  : TEST DE KRUSKAL-WALLIS, CAS DE 3 PETITS ÉCHANTILLONS

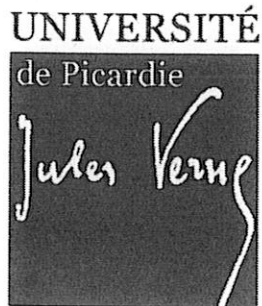
La table indique, pour différentes valeurs de  $n_1$ ,  $n_2$  et  $n_3$ , la probabilité  $\alpha$  d'obtenir une valeur de  $H$  supérieure à la valeur critique  $H_\alpha$ .

$n_1$	$n_2$	$n_3$	$H_\alpha$	$\alpha$	$n_1$	$n_2$	$n_3$	$H_\alpha$	$\alpha$
3	2	2	5,357	0,029	5	3	2	6,909	0,009
			4,714	0,048				6,822	0,010
3	3	1	5,143	0,043				5,251	0,049
3	3	2	6,250	0,011				5,105	0,052
			5,361	0,032	5	3	3	7,079	0,009
3	3	3	7,200	0,004				6,982	0,011
			6,489	0,011				5,648	0,049
			5,589	0,029				5,515	0,051
			5,600	0,050	5	4	1	6,954	0,008
4	2	2	6,000	0,014				6,840	0,011
			5,333	0,033				4,985	0,044
			5,125	0,052	5	4	2	7,204	0,009
4	3	1	5,833	0,021				7,118	0,010
			5,208	0,050				5,273	0,049
4	3	2	6,444	0,008				5,268	0,050
			6,300	0,011	5	4	3	7,445	0,010
			5,444	0,046				7,395	0,011
			5,400	0,051				5,656	0,049
4	3	3	6,745	0,010				5,631	0,050
			6,709	0,013	5	4	4	7,760	0,009
			5,780	0,046				7,744	0,011
			5,727	0,050				5,657	0,049
4	4	1	6,667	0,010				5,618	0,050
			6,167	0,022	5	5	1	7,309	0,009
			4,967	0,048				6,836	0,011
4	4	2	7,036	0,006				5,127	0,046
			6,873	0,011				4,909	0,053
			5,454	0,046	5	5	2	7,338	0,010
			5,236	0,052				7,269	0,010
4	4	3	7,144	0,010				5,338	0,047
			7,136	0,011				5,246	0,051
			5,598	0,049	5	5	3	7,578	0,010
			5,576	0,051				7,542	0,010
4	4	4	7,654	0,008				5,705	0,046
			7,538	0,011				5,626	0,051
			5,692	0,049	5	5	4	7,823	0,010
5	2	1	5,250	0,036				7,791	0,010
			5,000	0,048				5,666	0,049
5	2	2	6,533	0,008				5,643	0,050
			6,133	0,013	5	5	5	8,000	0,009
			5,160	0,034				7,980	0,010
5	3	1	6,400	0,012				5,780	0,049
			4,960	0,048				5,660	0,051
			4,871	0,052					

TABLE

rique  $T$  porte à colonne choisi.

$n$
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50



UFR des Sciences  
Examen **Session 1 – Semestre 4**  
**Licence 2 SVT**  
**Licence 2 CHIMIE** *Parcours Biologie - Chimie*  
**2021-2022**  
Durée : 2 heures

## UE ENZYMOLOGIE

*Examen final*

### Questionnaire à Choix Multiples

Aucun document n'est autorisé

Calculatrice interdite

Ne rendre que la grille de réponses annexe en inscrivant IMPERATIVEMENT votre numéro d'étudiant de la façon suivante :

Remarques :

A droite - Veuillez écrire votre numéro étudiant (les 8 chiffres sans la lettre avant) en commençant par la case de gauche et cocher les cases correspondantes de la façon suivante :

Ci-dessous - Veuillez remplir les cases correspondant à vos réponses de la façon suivante :

	1	2	1	4	2	7	6	6	
0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

① Je saisis mon numéro étudiant sans la lettre (uniquement les 8 chiffres)

② Je coche la case correspondant au numéro

Je n'écris rien dans la dernière colonne

Remarque. Plusieurs réponses correctes peuvent être attendues par question. Toute réponse fausse entrainera une pénalité sans engendrer de score négatif à une question.

**Q1. Parmi les propositions ci-dessous, sélectionner celle(s) qui est(ont) correcte(s).**

- A. Une enzyme est une protéine dotée d'une activité catalytique quels que soit les paramètres physicochimiques du milieu dans lequel elle se trouve.
- B. Une enzyme se caractérise à la fois par sa grande efficacité catalytique et par sa spécificité.
- C. Il existe un lien entre le niveau hiérarchique de structuration d'une enzyme et son activité catalytique.
- D. La résolution de la structure tridimensionnelle d'une enzyme peut conduire à une connaissance de la topologie de son site actif.
- E. Le fondement de la théorie des réactions enzymatiques repose sur la formation d'un complexe intermédiaire entre l'enzyme et le substrat.

**Q2. Parmi les faits scientifiques ci-dessous ayant contribué au développement de l'enzymologie, sélectionner celui(ceux) qui date(nt) du siècle dernier.**

- A. Description de la fermentation alcoolique par Louis Joseph Gay-Lussac.
- B. Etude de l'action du suc gastrique de requin sur certains aliments par Lazzaro Spallanzani.
- C. Développement d'une équation décrivant la cinétique d'une réaction catalysée par une enzyme agissant sur un substrat unique pour donner irréversiblement un produit.
- D. Isolement de la pepsine par Theodor Schwann, première enzyme isolée à partir d'un tissu animal.
- E. Obtention par Marcellin Berthelot d'une fraction précipitable à l'alcool capable de convertir le sucrose en glucose et fructose.

**Q3. L'hexokinase catalyse le transfert d'un groupement phosphate de l'adénosine-triphosphate spécifiquement sur le carbone n° 6 du D-glucose conduisant alors à la formation du D-glucose-6-phosphate et la libération d'une adénosine-diphosphate. Comment qualifie-t-on cette spécificité d'action ?**

- A. Une stéréosélectivité.
- B. Une chimiosélectivité.
- C. Une typosélectivité.
- D. Une régiosélectivité.
- E. Une énantiosélectivité.

**Q4. Les enzymes qui catalysent des transferts d'électrons et de protons d'un donneur à un accepteur appartiennent à la classe :**

- A. Des lyases.
- B. E.C. 1.
- C. Des hydrolases.
- D. Des ligases.
- E. Des oxydoréductases.
- F. Des déshydrogénases.

**Q5. Parmi les enzymes listées ci-dessous, quelle(s) est(sont) celle(s) qui requière(nt) un co-facteur ou un co-enzyme pour assurer leur activité catalytique ?**

- A. La  $\beta$ -galactosidase d'*Escherichia coli*.
- B. La cellulase de *Trichoderma reesei*.
- C. La carboxypeptidase A pancréatique.
- D. La glucose 6-phosphate déshydrogénase de *Bacillus subtilis*.
- E. La lipase de *Candida antarctica*.

**Q6. Parmi les propositions ci-dessous, quelle(s) est(sont) celle(s) qui est(sont) correcte(s) ?**

- A. La  $\beta$ -galactosidase est une enzyme catalysant l'hydrolyse non sélective de toute liaison osidique.
- B. La  $\beta$ -galactosidase est une hydrolase pouvant catalyser l'hydrolyse de différents  $\beta$ -D-galactosides en monosaccharides.
- C. Les paramètres cinétiques de la  $\beta$ -galactosidase ne peuvent être étudiés qu'en utilisant exclusivement son substrat naturel : le lactose.
- D. Le maltose est un inhibiteur compétitif de la  $\beta$ -galactosidase.
- E. L'hydrolyse du lactose catalysée par la  $\beta$ -galactosidase génère du 2-nitrophénol.

**Q7. Le protocole expérimental de l'étude cinétique de l'hydrolyse du 2-nitrophényl  $\beta$ -D-galactopyranoside catalysée par la  $\beta$ -galactosidase d'*Escherichia coli* mentionne l'ajout de carbonate de sodium dans tous les prélèvements du milieu réactionnel avant analyse. Sélectionner parmi les propositions ci-dessous, celle(s) justifiant son utilisation ?**

- A. L'ajout de carbonate de sodium dans le milieu réactionnel entraîne une diminution drastique du pH du milieu réactionnel.
- B. L'ajout de carbonate de sodium dans le milieu réactionnel induit une augmentation du pH susceptible de déprotonner certains résidus aminés constitutifs de l'enzyme conduisant alors à sa perte de conformation tridimensionnelle active.
- C. L'ajout de carbonate de sodium dans le milieu réactionnel permet d'améliorer la solubilité du 2-nitrophényl  $\beta$ -D-galactopyranoside dans le tampon phosphate.
- D. L'enzyme étudiée conserve sa conformation tridimensionnelle active en présence de carbonate de sodium.

**Q8. Quelle est la définition de l'activité spécifique (AS) ?**

- A. Quantité de matière ( $\mu\text{mol}$ ) de substrat transformé ou de produit apparu par unité de temps ( $\text{min}^{-1}$ ), dans des conditions données de pH et de température, pour une réaction donnée.
- B. Quantité de matière ( $\mu\text{mol}$ ) de substrat transformé ou de produit apparu par unité de temps ( $\text{min}^{-1}$ ) et par mole d'enzyme.
- C. Quantité de matière ( $\mu\text{mol}$ ) de substrat transformé ou de produit apparu par unité de temps ( $\text{min}^{-1}$ ) ramenée à 1 mg d'enzyme ( $\text{mg}^{-1}$ ), dans des conditions données de pH et de température, pour une réaction donnée.
- D. Activité enzymatique dans des conditions spécifiques de pH et température.

**Q9. La purification d'une enzyme est réalisée à partir d'un broyage homogénéisé (homogénat, fraction 1) et inclut 2 étapes (précipitation au sulfate d'ammonium, fraction 2 et chromatographie d'affinité, fraction 3). Chacune des trois fractions a été caractérisée par son activité enzymatique et sa teneur en protéines. Les résultats sont présentés dans le tableau 1.**

Tableau 1. Suivi des différents stades de purification et caractérisation des fractions résultantes.

Etapes de purification	Activité enzymatique ( $\mu\text{mol}.\text{min}^{-1}$ )	Teneur en protéines (g)
Homogénat (fraction 1)	1 500	0,030
Précipitation au sulfate d'ammonium (fraction 2)	1200	0,012
Chromatographie d'affinité (fraction 3)	1000	0,002

Donnée : l'activité enzymatique, mesurée à pH 7,8 et à 25 °C, correspond à la conversion d'une micromole de substrat par minute.

**Calculer l'activité spécifique (AS) de la fraction 3. Sélectionner parmi les propositions ci-dessous le(s) résultat(s) obtenu(s).**

- A. 2000  $\mu\text{mol}.\text{min}^{-1}$
- B. 250  $\mu\text{mol}.\text{min}^{-1}$
- C. 1000  $\mu\text{mol}.\text{min}^{-1}.\text{mg}^{-1}$
- D. 500  $\mu\text{mol}.\text{min}^{-1}.\text{mg}^{-1}$
- E. 5000  $\mu\text{mol}.\text{min}^{-1}.\text{mg}^{-1}$
- F. 1,5  $\mu\text{mol}.\text{min}^{-1}$
- G. 550  $\mu\text{mol}.\text{min}^{-1}.\text{mg}^{-1}$
- H. 1200  $\mu\text{mol}.\text{min}^{-1}.\text{mg}^{-1}$

**Q10. A quoi correspond le coefficient ou facteur de purification, appelé aussi enrichissement dans cette stratégie de purification en 3 étapes ?**

- A. A la pureté maximale.
- B. A la pureté minimale.
- C. Au rapport entre la teneur en protéine de la fraction 3 et celle de la fraction 1.
- D. Au rapport entre l'AS de la fraction 3 et celle de la fraction 1.
- E. Au rapport entre l'activité enzymatique de la fraction 3 et celle de la fraction 1.

**Q11. Calculer ce facteur de purification. Sélectionner parmi les propositions ci-dessous le(s) résultat(s) obtenu(s).**

- A. 15
- B. 10
- C. 50
- D. 100
- E. 150
- F. 250
- G. 0,1
- H. 500

**Q12. Parmi les définitions ci-dessous de  $V_M$ , laquelle(s) est(sont) sont juste(s) ?**

- A.  $V_M$  représente la vitesse moyenne de la réaction.
- B.  $V_M$  représente la vitesse initiale maximale théorique de la réaction atteinte lorsque toutes les molécules d'enzyme sont saturées par les molécules de substrat.
- C.  $V_M$  représente le double de la vitesse initiale atteinte pour une concentration initiale en substrat de l'ordre du  $K_M$ .
- D.  $V_M$  représente la concentration en substrat pour laquelle la vitesse est maximale.
- E.  $V_M$  représente le volume total du milieu réactionnel.

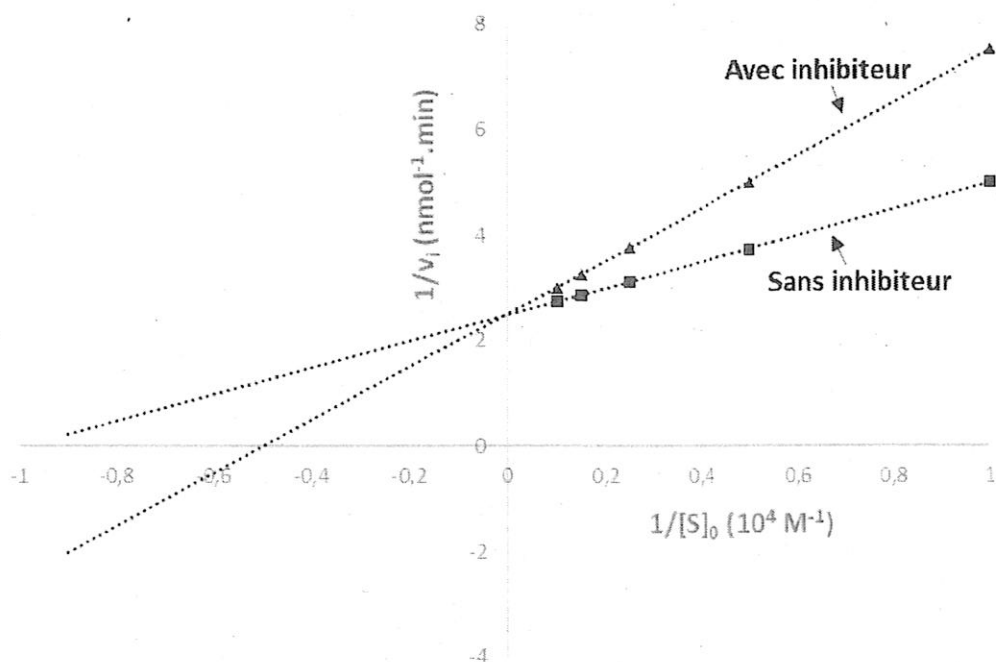
**Q13. Parmi les équations\* ci-dessous, sélectionner celle(s) traduisant la linéarisation de l'équation de Michaelis-Menten selon Lineweaver et Burck.**

- A.  $1/v_i = (V_M/K_M) \times 1/[S]_0 + 1/K_M$
- B.  $1/v_i = (K_M/V_M) \times 1/[S]_0 + 1/V_M$
- C.  $1/[S]_0 = (V_M/K_M) \times 1/[S]_0 + 1/v_i$
- D.  $1/v_i = (K_M/[S]_0) \times 1/[S]_0 + 1/V_M$
- E.  $1/[S]_0 = (K_M/V_M) \times 1/v_i + 1/V_M$

\*Précision

$v_i$  : vitesse initiale de la réaction enzymatique pour une concentration initiale en substrat  $[S]_0$ .

Q14. L'effet d'un inhibiteur A sur les paramètres cinétiques d'une enzyme michaelienne E spécifique d'un substrat S a été étudié et a conduit à la représentation de Lineweaver-Burck présentée ci-dessous.

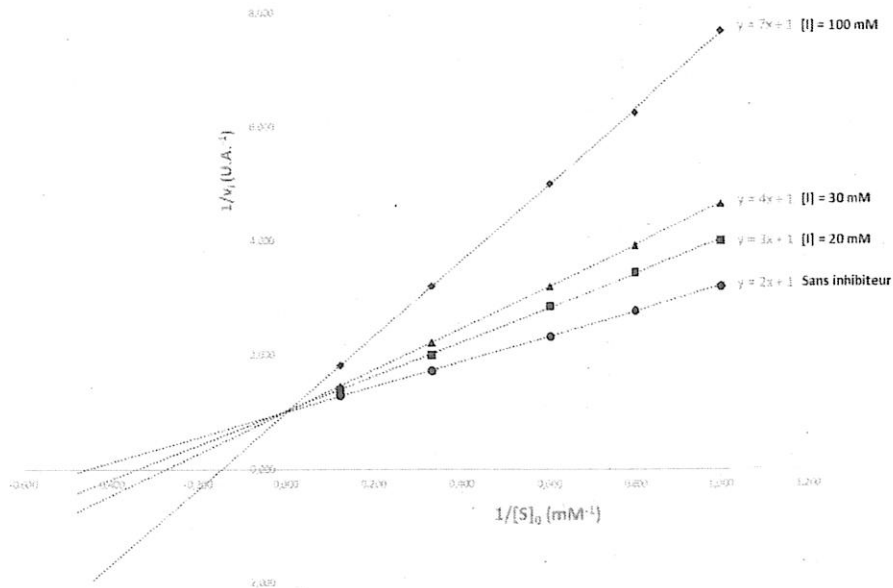


Quelle(s) information(s) peut-on déduire de ces résultats expérimentaux ?

- A. Le composé A induirait une inhibition non-compétitive vis-à-vis de l'enzyme E.
- B. La présence du composé A dans le milieu réactionnel induirait une diminution de la  $V_M$  de cette réaction enzymatique.
- C. Le composé A pourrait se fixer dans le site actif de l'enzyme E.
- D. La  $V_M$  de la réaction enzymatique en présence du composé A serait supérieure à 0,25 nmol.min<sup>-1</sup>
- E. L'affinité de l'enzyme E vis-à-vis du substrat S en présence du composé A serait améliorée.
- F. Le composé A serait un activateur de l'enzyme E.



Q15. L'effet d'un inhibiteur I sur les paramètres cinétiques d'une enzyme michaelienne E spécifique d'un substrat S a été étudié et a conduit à la représentation de Lineweaver-Burck présentée ci-dessous.



Calculer la  $V_M$  apparente de la réaction enzymatique en présence d'une concentration en inhibiteur I de 30 mM. Sélectionner parmi les propositions ci-dessous le(s) résultat(s) obtenu(s).

- A. 0,5 U.A
- B. 0,1 U.A
- C.  $1 \text{ mM}^{-1}$
- D. 2 U.A
- E. 3 U.A
- F. 7 U.A
- G. 1 U.A
- H. 100 U.A
- I. 7 mM
- J.  $1 \text{ U.A}^{-1}$

Q16. Calculer le rapport  $K'_M / K_M$  dans le cas où  $K'_M$  reflète l'affinité apparente de l'enzyme pour son substrat S en présence d'une concentration en inhibiteur I de 100 mM. Sélectionner parmi les propositions ci-dessous le(s) résultat(s) obtenu(s).

- A. 1
- B. 1,5 mM
- C. 2
- D. 2,5
- E. 3,5
- F. 4,5 mM

- G. 35
- H. 25
- I.  $0,025 \cdot 10^2$
- J. 35 mM

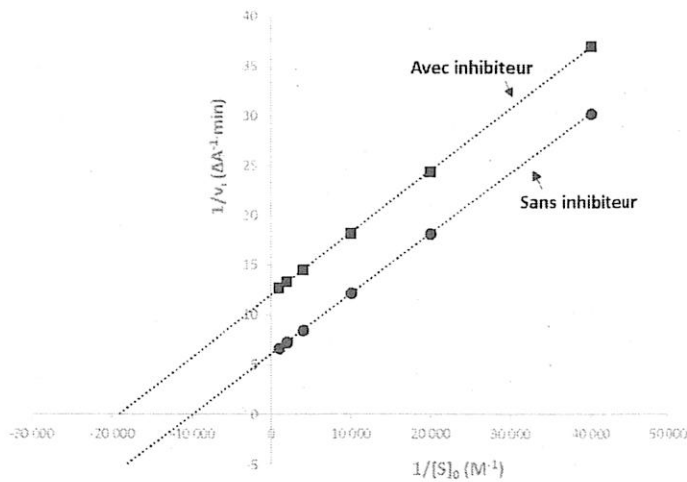
**Q17.** Calculer le  $K_i$  de l'inhibiteur I vis-à-vis de l'enzyme E. Sélectionner parmi les propositions ci-dessous le(s) résultat(s) obtenu(s).

- A. 40
- B. 18 mM
- C. 25 U.A
- D. 4 M
- E.  $4 \cdot 10^{-2}$  M
- F. 4,5 mM
- G. 35 mM
- H.  $25 \cdot 10^{-3}$  M
- I. 50 mM
- J.  $5 \cdot 10^{-1}$  M

**Q18.** L'étude cinétique de l'hydrolyse d'un substrat S catalysée par une enzyme E a permis de déterminer les paramètres cinétiques suivants :  $V_M = 6 \cdot 10^{-3}$  mM.min<sup>-1</sup> et  $K_M = 2,5 \cdot 10^{-5}$  M. Sachant que la mise en œuvre de chaque réaction enzymatique pour cette étude a requis l'introduction d'un volume de 2 mL de solution mère d'enzyme pure de concentration égale à 2 mg.L<sup>-1</sup> pour un volume réactionnel total de 20 mL et que la masse moléculaire de l'enzyme est de 200 kDa, calculer le  $k_{cat}$  de cette enzyme pour cette réaction. Sélectionner parmi les propositions ci-dessous le(s) résultat(s) obtenu(s).

- A. 10 min<sup>-1</sup>
- B. 600 min<sup>-1</sup>
- C. 200 s<sup>-1</sup>
- D. 60 s<sup>-1</sup>
- E. 100 s<sup>-1</sup>
- F. 20 s<sup>-1</sup>
- G. 1000 min<sup>-1</sup>
- H. 5000 min<sup>-1</sup>
- I. 50 s<sup>-1</sup>
- J. 2000 min<sup>-1</sup>

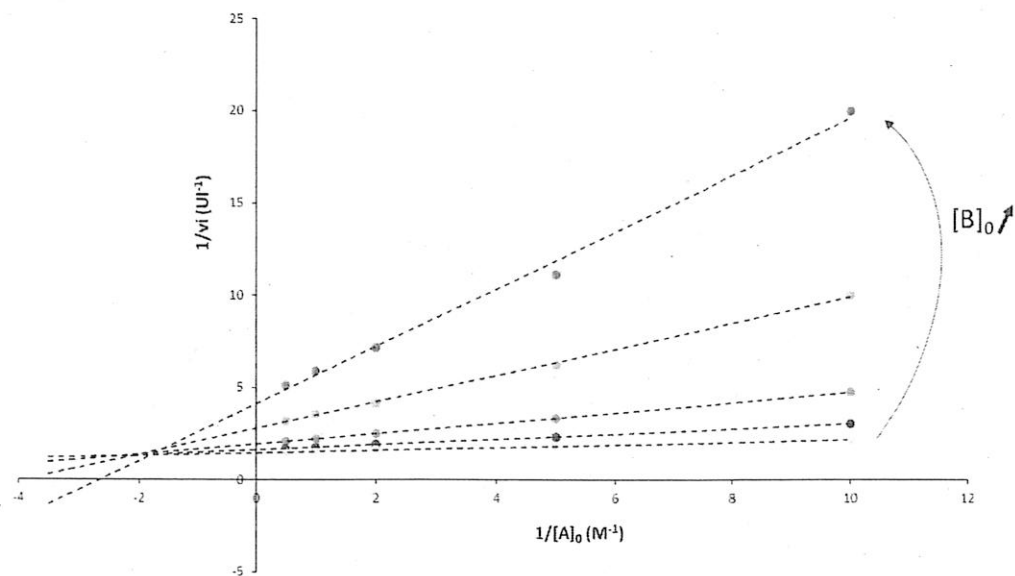
Q19. L'effet d'un inhibiteur X sur les paramètres cinétiques d'une enzyme michaelienne E spécifique d'un substrat S a été étudié et a conduit à la représentation de Lineweaver-Burck présentée ci-dessous.



Quelle(s) information(s) peut-on déduire de ces résultats expérimentaux ?

- A. Le composé X induirait une inhibition non-compétitive vis-à-vis de l'enzyme E.
- B. Le composé X induirait une inhibition incompétitive vis-à-vis de l'enzyme E.
- C. Le composé X induirait une inhibition anticompetitive vis-à-vis de l'enzyme E.
- D. Le composé X induirait une inhibition non-compétitive vis-à-vis de l'enzyme E.
- E. La présence du composé X dans le milieu réactionnel induirait une augmentation de la  $V_M$  de cette réaction enzymatique.
- F. Le composé X présenterait une forte homologie structurale avec le substrat S.
- G. La vitesse initiale maximale de la réaction enzymatique en présence du composé X serait supérieure à  $0,10 \Delta A \cdot \text{min}^{-1}$ .
- H. La vitesse initiale maximale de la réaction enzymatique en absence du composé X serait supérieure à  $0,10 \Delta A \cdot \text{min}^{-1}$ .
- I. L'affinité de l'enzyme E vis-à-vis du substrat S en présence du composé X serait améliorée.
- J. Le composé X entraînerait une dénaturation irréversible de l'enzyme E.

Q20. On se propose d'étudier le mécanisme d'une réaction enzymatique à deux substrats A et B. Cette étude cinétique a conduit à la représentation (graphe primaire) de Lineweaver-Burck présentée ci-dessous.



Sélectionner le(les) type(s) de mécanisme(s) enzymatique(s) que l'on peut déduire de cette représentation ?

- A. Mécanisme bi-bi aléatoire à sites de fixation indépendants.
- B. Mécanisme bi-bi aléatoire à sites de fixation dépendants.
- C. Mécanisme bi-bi ordonné.
- D. Mécanisme bi-bi ping pong.
- E. Mécanisme impliquant la formation d'un acylenzyme.
- F. Mécanisme impliquant la formation d'un complexe ternaire enzyme-substrats.

## S4 – UE Génétique Moléculaire

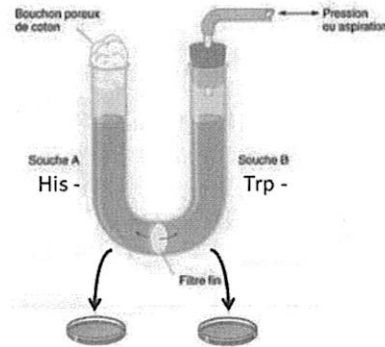
1<sup>ère</sup> session – Mai 2022

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

**Sujet de Mme Bouton (durée indicative : 60 minutes), à rédiger sur la copie n°1**

### Question 1

a- Après avoir décrit l'expérience du tube en U ci-dessous (Lederberg et Zinder, 1951), vous expliquerez ce qu'elle met en évidence concernant la conjugaison bactérienne.



Sur milieu minimum -> aucune croissance

b- En vous appuyant sur des schémas, vous expliquerez le processus de conjugaison entre 2 bactéries.

### Question 2

Que mettent en évidence les travaux de Chargaff ?

### Question 3

Présentez une maladie (déterminisme génétique et conséquences) causée par une mutation génétique conduisant à la modification d'un seul acide aminé.

### Question 4

On rappelle que les mutants rII du phage T4 se développent sur *E. coli* B comme les T4 normaux, mais non sur *E. coli* K12.

On cherche à cartographier 2 mutations du phage T4 dans la région rII appelée x et y.

Pour cela, une co-infection de la souche B par les deux mutants rII-x et rII-y est réalisée. Le lysat obtenu est dilué  $5 \cdot 10^6$  fois et testé sur la souche B d'*E. coli*, 20 plages de lyse sont comptées. Lorsque le lysat est dilué  $10^4$  fois et testé sur la souche K12 d'*E. coli*, 5 plages de lyse sont observées.

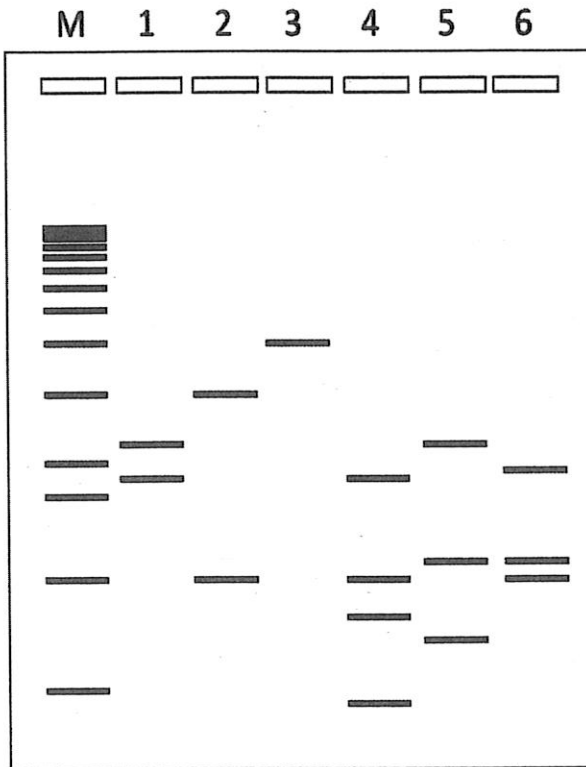
a) Donnez le génotype de tous les phages présents dans le lysat issu de la co-infection de la souche B par les 2 mutants.

b) Combien de phages sauvages sont présents dans le lysat non dilué issu de la co-infection ?

c) Quelle est la distance entre les 2 mutations x et y sur la région rII du phage T4 ?

**Sujet de M Guérineau (durée indicative : 60 minutes), à rédiger sur la copie n°1**

**1°/ Déterminer la carte de restriction du plasmide dont les digestions par différentes enzymes de restriction ont donné par électrophorèse en gel d'agarose les profils suivants :**



M : marqueur de taille

1 : EcoRI

2 : HindIII

3 : Pst I

4 : EcoRI + HindIII

5 : EcoRI + Pst I

6 : HindIII + Pst I

**2°/ Pour une réaction de PCR, on souhaite utiliser une amorce R avec l'amorce F suivante :**

F : 5' -GCTTCGAGTGTCCATAAGC-3'

Parmi les 4 amorces R ci-dessous, laquelle préconisez-vous d'utiliser ? Pourquoi ? Justifier le rejet des autres amorces. Vous indiquerez les T<sub>m</sub> de toutes les amorces (F et R). Quelle température d'annealing (hybridation) préconisez-vous d'utiliser pour la réaction de PCR ?

R1 : 5' -CACGCAGCAGCGGCATGAG-3'

R3 : 5' -CAGTAGTCTTTTTCAGGGTG-3'

R2 : 5' -CAGTCTTGCAGTGA CT CAG-3'

R4 : 5' -CAGTGTGCATAGCGTTAAAG-3'

**3°/ Décrire les mécanismes de régulation de l'expression des gènes *lacZ*, *lacY* et *lacA* qui sont mis en place quand du glucose et du lactose se trouvent simultanément dans le milieu de culture des bactéries. Que se passe-t-il quand le glucose a été consommé ? Quelle protéine est codée par le gène *lacZ* et quelle est son activité ?**

**4°/ Quelle est la structure de la protéine GFP ? Quelle modification a été apportée à cette protéine pour améliorer ses propriétés ? Quelles en sont les conséquences ?**

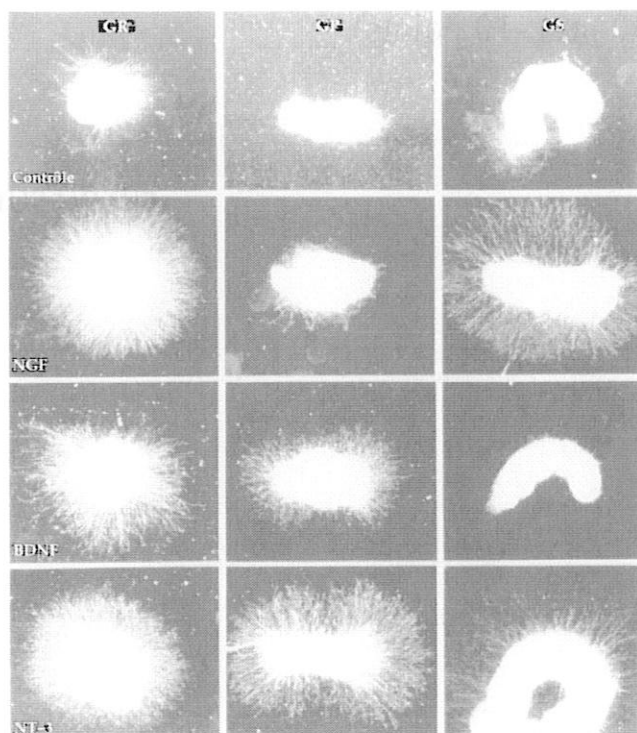
**Documents, téléphones portables et calculatrices interdits**  
**Chaque sujet doit être traité sur une copie séparée.**

**SUJET 1: Questions de M. Kischel**

**Durée conseillée 1h. Une attention particulière sera portée à la qualité de la rédaction (précision et concision: respecter le nombre de lignes indiqué).**

- 1- Énumérez et décrivez chaque étape majeure du développement permettant l'organisation du cortex (4 points, 2 lignes par étape, 8 lignes max.).
- 2- La régénération dans le système nerveux (mécanismes et implications, 4 points, 10 lignes max.).

- 3- La figure ci-contre montre l'influence de certaines molécules (NGF, 2<sup>ème</sup> ligne; BDNF, 3<sup>ème</sup> ligne et NT-3, 4<sup>ème</sup> ligne) sur un ganglion rachidien (GR, 1<sup>ère</sup> colonne), un ganglion plexiforme (GP, 2<sup>ème</sup> colonne) et un ganglion sympathique (GS, 3<sup>ème</sup> colonne). Expliquez et interprétez (6 points, 15 lignes max.).



- 4- L'intégration au niveau d'un neurone: définition, mécanisme incluant les bases ioniques (6 points, 20 lignes max.).

**Sujet 2: M. Pierrefiche (sur copie séparée)**

**Session 1, 6 mai 2022. Durée conseillée: 1h**

**Question 1 :** En vous basant sur vos connaissances du cours et sur des expériences vues en cours, expliquez le rôle de la dopamine dans le circuit de la récompense (courbes, schémas, illustrations obligatoires) – (30 min - 10 points).

**Question 2 :** En vous basant sur vos connaissances du cours, expliquez ce que vous savez de la myéline (courbes, schémas, illustrations obligatoires) (30 min -10 points).

**FIN DU SUJET**



LICENCE DE BIOLOGIE – S4

UE- Reproduction des Plantes – Session 1

Mai 2022

*Calculatrices et documents ne sont pas autorisés.*

**Sujet C. Rustérucchi**

Soit la planche 1 qui présente 3 espèces de plantes terrestres (A, B, C). Pour chacune il y a une série de 3 images nommées de « a » à « c » qui font apparaître :

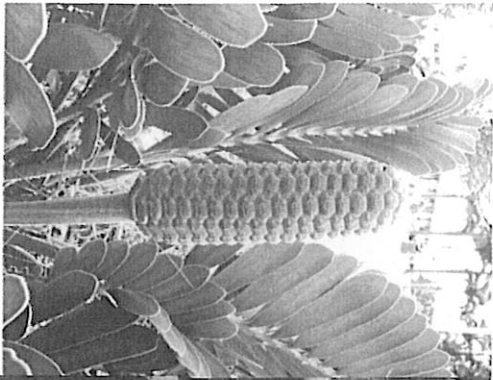
- a l'appareil reproducteur et une portion de l'appareil végétatif,
- b une vue transversale d'une portion de la structure reproductrice de a pour montrer les unités qui la composent,
- c l'unité de b disséminée dans le milieu.

Pour l'espèce A qui est une plante à rhizome avec hétérophytisme, une unité supplémentaire appartenant au cycle de reproduction sexuée de cette espèce est présentée en « d » pour vous aider à répondre à la question 1. Notez aussi que l'élément de l'image c qui est rouge vif en b, est aussi présenté en coupe longitudinale (les deux portions obtenues sont photographiées).

- 1- Nommez en justifiant, le phylum (ou embranchement) d'appartenance de chacune des espèces.
- 2- Nommez pour chaque espèce, leur structure reproductrice visible sur l'image « a » en utilisant le vocabulaire spécifique au phylum d'appartenance.
- 3- Nommez pour chaque espèce les structures stériles et fertiles présentées en figures b et c en utilisant le vocabulaire spécifique au phylum d'appartenance.
- 4- Quelle est la différence fonctionnelle et évolutive entre les trois structures présentées en c pour chaque espèce ?
- 5- En vous aidant de la coupe longitudinale en c de l'espèce A, faites un schéma légendé mettant en évidence l'emboîtement de plusieurs générations avec leur niveau de ploïdie respectif. N'oubliez pas de nommer chacune des générations avec un terme générique et le terme associé propre au phylum de l'espèce.
- 6- Faites un schéma très simplifié du cycle de reproduction de l'espèce A en précisant les deux étapes clés du cycle de reproduction sexuée, la diécie ou monécie du cycle digénétique et l'isoporie ou hétérosporie présente. Vous respecterez sur ce cycle la durée de vie relative des générations qui seront précisées.
- 7- Quel est le mode de fécondation mis en jeu pour l'espèce A et l'espèce B ? Justifiez votre réponse.

L2S4- Reproduction des Plantes- session 1- planche 1

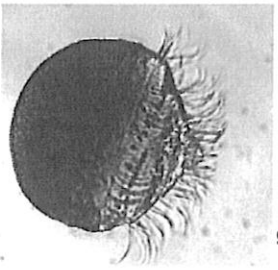
Espèce A - a



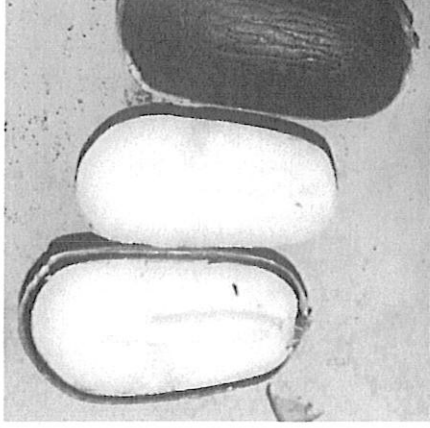
b



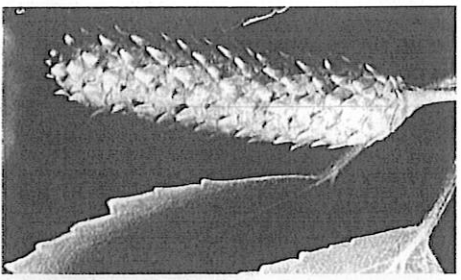
d



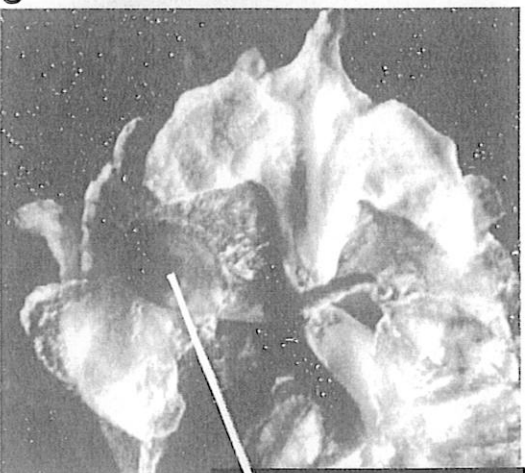
c



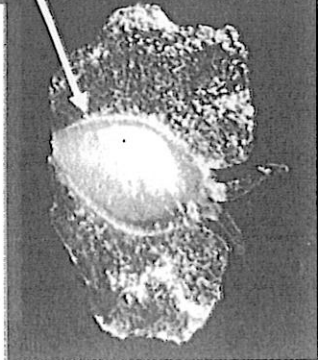
Espèce B-



a



c

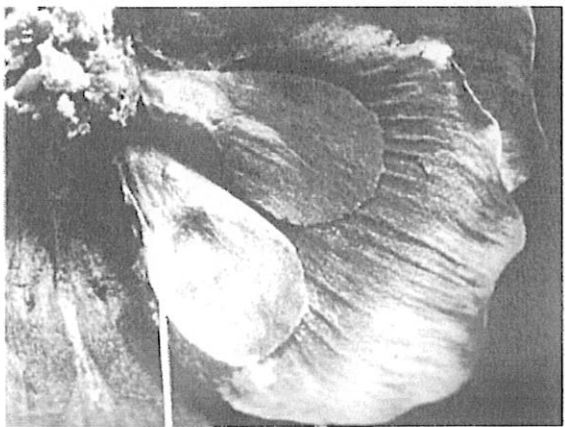


c bis

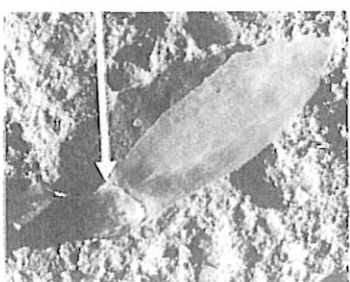
Espèce C - a



b



c



NUMERO CARTE ETUDIANT :

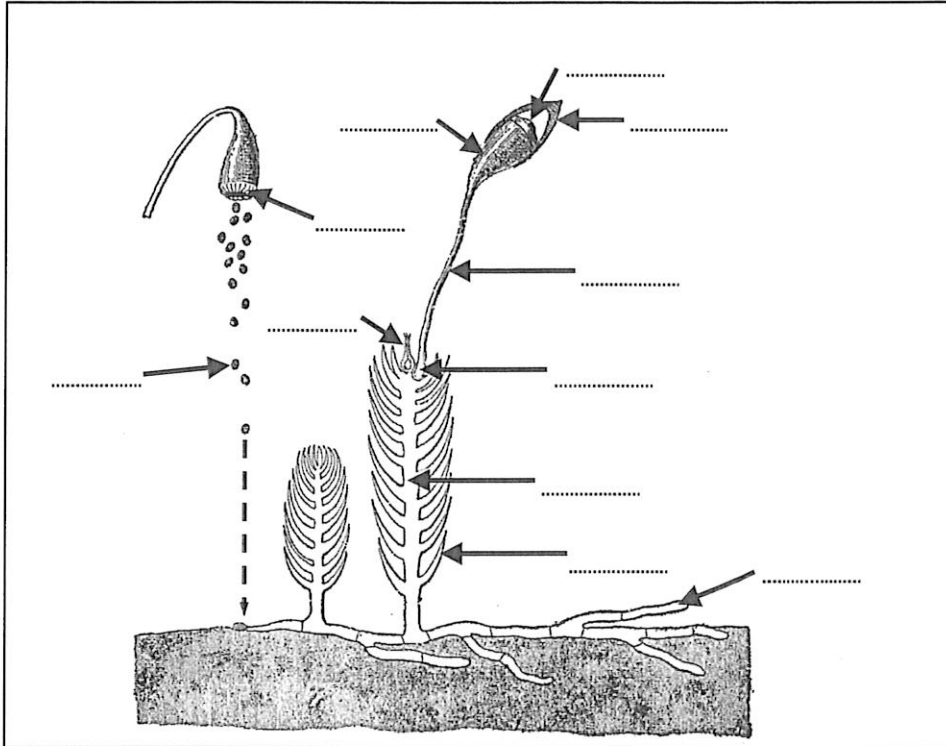
## UE Reproduction des plantes

Session 1, 6 mai 2022

(sujet de David ROGER)

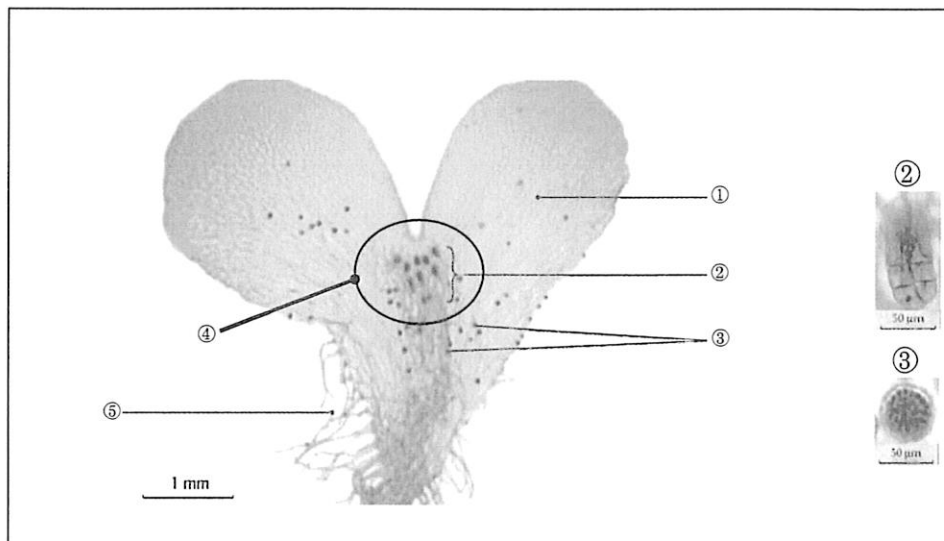
Répondez directement sur les 2 feuilles et glissez-les ensuite dans une copie anonymisée. N'oubliez pas d'indiquer votre numéro de carte étudiant dans le cadre en haut à gauche de la première feuille.

1/ Légendez le schéma ci-dessous. Pour chacune des 11 légendes vous préciserez le degré de ploïdie ( $2n$  ou  $n$ ).



2/ Donnez un titre et Légendez la photo ci-dessous.

Titre : .....



Légendes :

① :

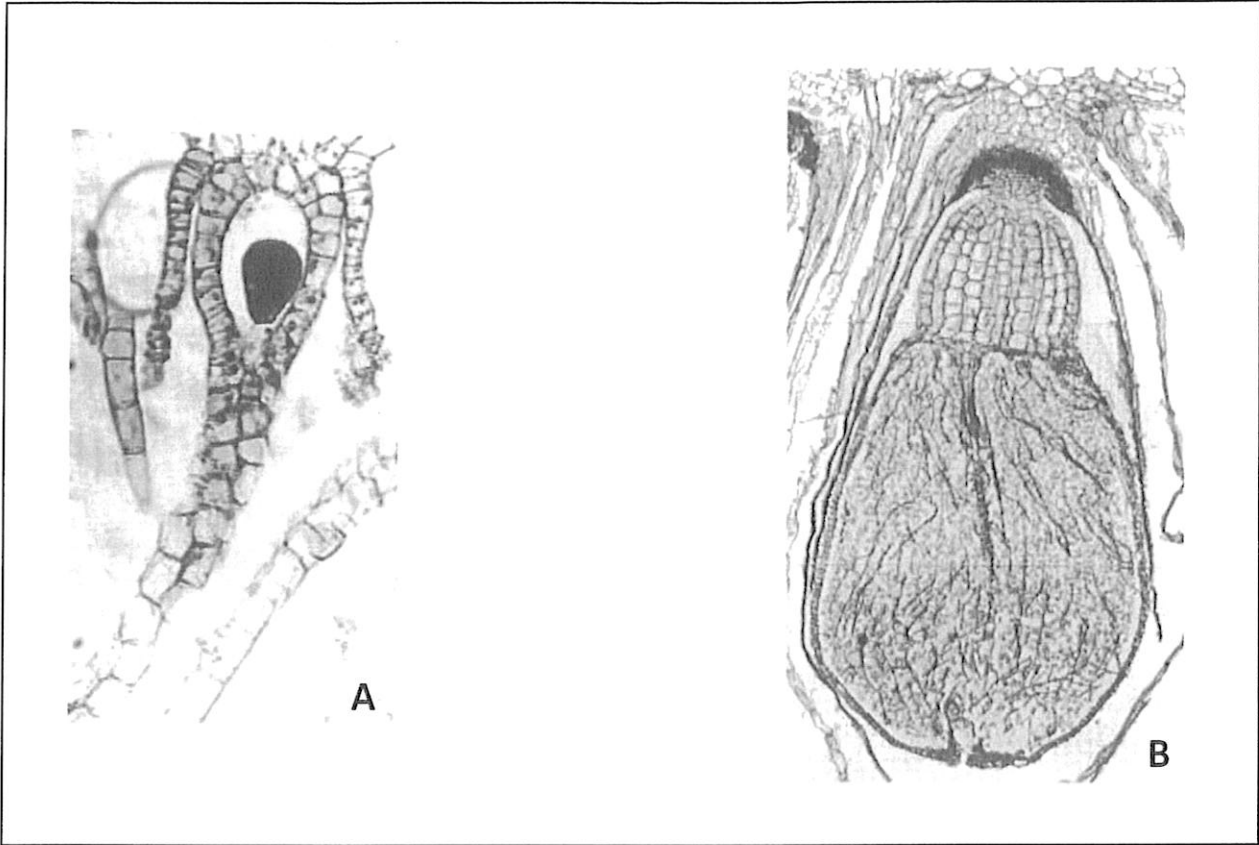
② :

③ :

④ :

⑤ :

4/ Les photos A et B ci-dessous ont été prises chez *Marchantia polymorpha* (Marchantiophyte à cornus thalloïde). Donnez un titre et légendez chaque photo. Pour chaque légende, vous préciserez le degré de ploïdie ( $2n$  ou  $n$ ).



Titre photo A : .....

Titre photo B : .....

L2 – S4  
UE Reproduction des Plantes  
Session 1 - mai 2022

**Sujet de Sophie Bouton**

Répondez sur la copie d'examen

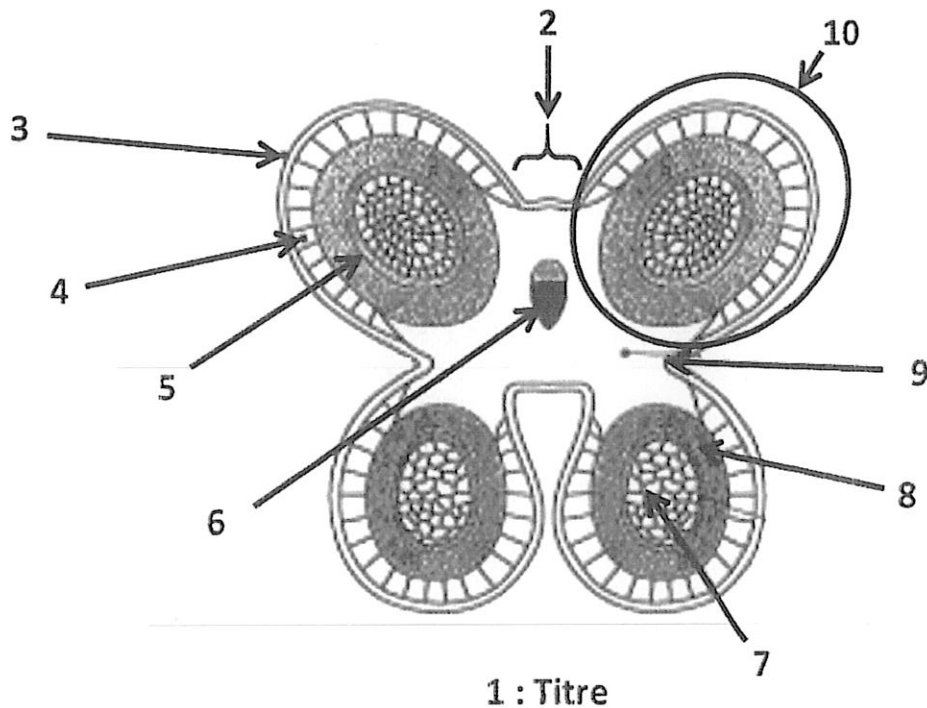
Calculatrices et documents ne sont pas autorisés.

Il est fortement conseillé d'illustrer votre propos par des schémas/dessins.

1. A partir du diagramme floral et des photographies de la **planche 2** :

- Ecrivez la **formule florale** de cette fleur.
- Décrivez cette fleur en utilisant un vocabulaire précis propre à la **description botanique**. Vous donnerez également des caractéristiques végétatives de la plante.
- A l'aide de l'extrait de la clef de détermination d'une flore sur les **planches 1 et 2**, déterminez la **famille** de cette plante. Vous noterez sur votre copie le chemin de la flore qui vous a permis de faire cette détermination.

2. a) Donnez un **titre et légendez** la figure ci-dessous : (*reportez les légendes associées au numéro dans votre copie*)



- Donnez le **degré de ploïdie** et la **génération** à laquelle appartient cette structure.
- Décrivez la formation de cette structure à partir d'une **archéspore**.

3. Qu'est-ce qu'un **caryopse** ? Donnez un exemple.

## Planche 1

- 247 Fleurs à symétrie radiaire ou presque radiaire ..... 248  
Fleurs à symétrie bilatérale ..... 281
- 248 Plante dioïque, à tige grimpante ou couchée sur le sol, munie de vrilles. Deux paires d'étamines soudées entre elles et une étamine libre. Ovaire infère ..... (Bryonia) Cucurbitaceae p. 211  
Plantes hermaphrodites ou monoïques. Etamines gén. différentes 249
- 249 Ovaire supérieur (Fig. 11, A et B, p. 969) ..... 250  
Ovaire inférieur ou semi-infère (Fig. 11, C et D, p. 969) ..... 274
- 250 Etamines: plus de 12; celles-ci à filets soudés entre eux dans leur partie inf., en un tube entourant l'ovaire ..... Malvaceae p. 193  
Etamines: 10 ou moins de 10 ..... 251
- 251 Enveloppe florale à 2 pièces ext. vertes (bractéoles) et à 5 pièces int. blanches et inégales (tépalas). Etamines: 3. Feuilles opposées. Fruit: une capsule à 2-3 graines ... (Montia) Portulacaceae p. 138  
Un calice formé d'au moins 4 sépales, ou un calice pourvu de dents. Fruit: une capsule ou un autre type de fruit ..... 252
- 252 Ovaire à 4 loges, chacune à 1 ovule. Fruit: gén. un tétrakène. Etamines insérées sur le tube de la corolle ..... 253  
Ovaire et fruit différents. Etamines insérées soit sur la corolle soit sur le réceptacle ..... 255
- 253 Feuilles alternes. Etamines: 5, alternant avec les lobes de la corolle; souvent 5 écailles opposées aux lobes. Tige cylindrique ou du moins à section non nettement carrée. Plantes souvent hispides ... Boraginaceae p. 515  
Feuilles opposées et décussées. Etamines: 2 ou 4. Tige à section plus ou moins carrée ..... 254
- 254 Style naissant entre les lobes de l'ovaire; gén. 2 stigmates. Inflorescence constituée de verticilles de fleurs étagés réunis en une inflorescence spiciforme, ovoidé ou subglobuleuse ... Lamiales p. 532  
Style inséré au sommet de l'ovaire; gén. 1 stigmate. Inflorescence: un épi ou une panicule (Fig. 1, p. 531) ..... Verbenaceae p. 530
- 255 Feuilles toutes en rosette basilaire (ou rarement, une courte portion de tige feuillée sous la rosette: Fig. 1, p. 277) ..... 256  
Une tige feuillée (les feuilles inf. formant ou non une rosette basilaire) ..... 260
- 256 Etamines: 4 ..... 257  
Etamines: 5 ou plus de 5 ..... 258
- 265 Etamines: 2, accompagnées ou non de staminodes. Feuilles opposées, au moins les inf. .... (Gratiola, Veronica) Scrophulariaceae p. 574  
Etamines: 4-8(-10). Feuilles opposées, verticillées ou alternes ... 266
- 266 Etamines opposées aux lobes de la corolle ..... Primulaceae p. 279  
Etamines alternant avec les lobes de la corolle (ou parfois celle-ci à lobes non ou à peine marqués) ..... 267
- 267 Feuilles opposées ..... 268  
Feuilles alternes ..... 269
- 268 Fleurs disposées en épi dense. Corolle à 4 lobes scarieux. Etamines: 4. Fruit: une pyxide ..... Plantaginaceae p. 568  
Inflorescence différente. Corolle à 4-8(-10) lobes non scarieux. Etamines: 4-8(-10). Fruit: une capsule ..... Gentianaceae p. 489
- 269 Plantes aquatiques ou croissant au bord des eaux ou dans les marais. Feuilles soit composées à 3 folioles, soit simples à limbe arrondi-cordiforme flottant à la surface de l'eau. Pétales fimbriés au bord ..... Menyanthaceae p. 513  
Plantes terrestres. Feuilles différentes. Pétales non fimbriés au bord ... 270
- 270 Corolle en entonnoir, à lobes gén. non ou peu marqués. Tige gén. volubile ou couchée sur le sol. Fruit: une capsule à 1-2 loges ..... Convolvulaceae p. 508  
Corolle à lobes gén. bien distincts. Tige ni volubile ni couchée sur le sol ..... 271
- 271 Feuilles composées-pennées ou à limbe pennatiséqué ..... 272  
Feuilles simples, à limbe gén. entier à lobé, rarement pennatifide ..... 273
- 272 Stigmates: 3. Fruit: une capsule à 3 loges. Feuilles composées-pennées ..... (Polemonium) Polemoniaceae p. 514  
Stigmates: 2. Fruit: une capsule à 2 loges. Feuilles à limbe 1-2-pennatiséqué ..... Hydrophyllaceae p. 514
- 273 Soit 3 étamines à filet long, velu, soit 3 étamines à filet long, velu et 2 étamines à filet glabre (Fig. 1 et 2, p. 579). Fruit: une capsule à 2 loges ..... (Verbascum) Scrophulariaceae p. 574  
Toutes les étamines à filet glabre ou très courtment pubescent (poils beaucoup plus courts que le diam. du filet). Fruit: une capsule à 2 loges ou une baie (parfois peu charnue) ..... Solanaceae p. 502
- 274 Feuilles opposées ou verticillées ..... 275  
Feuilles alternes ..... 278
- 275 Inflorescence: un glomérule terminal, formé gén. de deux types de fleurs: les latérales 5-mères, la terminale 4-mère (Fig. 10, p. 635). Etamines à filet divisé jusqu'à la base. Ovaire semi-infère. Feuilles opposées, ternées. Plante délicate, haute de 4-15(-20) cm (Fig. 9, p. 635) ..... Adoxaceae p. 636  
Toutes les fleurs d'une inflorescence du même type. Etamines à filet non divisé. Ovaire infère. Plantes délicates ou robustes ..... 276
- 276 Feuilles gén. verticillées, rarement opposées, simples. Etamines: 4 (-5) ..... Rubiaceae p. 622  
Feuilles opposées, simples ou composées. Etamines: 1-3 ou 4-5 (mais dans ce second cas, feuilles composées) ..... 277
- 277 Etamines: 4-5. Feuilles composées. Plante robuste, haute de 1-2 m ... (Sambucus) Caprifoliaceae p. 631  
Etamines: 1-3. Feuilles simples ou composées. Plantes délicates ou robustes ..... Valerianaceae p. 637
- 278 Etamines: 8. Tige filiforme, rampante. Feuilles persistant en hiver. Fruit: une baie rouge. Plante des tourbières ..... (Vaccinium) Ericaceae p. 271  
Etamines: 5. Tige non filiforme. Feuilles ne persistant pas en hiver. Fruit: une baie ou une capsule ..... 279
- 279 Fleurs unisexuées. Plantes à tige grimpante ou couchée sur le sol, munies de vrilles. Etamines toutes soudées entre elles par les anthères ou 2 paires d'étamines soudées et 1 étamine libre. Fruit: une baie, à péricarpe souvent coriace ..... Cucurbitaceae p. 211  
Fleurs hermaphrodites. Plantes non grimpantes, parfois couchées-ascendantes. Etamines à anthères libres entre elles, mais parfois rapprochées autour du style. Fruit: une capsule ..... 280
- 280 Ovaire infère. Limbe foliaire gén. denté. Etamines: 5; pas de staminodes. Plantes à latex, parfois peu abondant ..... Campanulaceae p. 614  
Ovaire semi-infère. Limbe foliaire entier. Etamines: 5, alternant avec 5 staminodes. Plante sans latex ..... (Samolus) Primulaceae p. 279
- 281 Individus pourvus exclusivement de fleurs mâles (donc plantes dioïques). Feuilles opposées ..... 282  
Individus pourvus soit de fleurs hermaphrodites, accompagnées ou non de fleurs unisexuées, soit exclusivement de fleurs femelles (donc plantes hermaphrodites, polygames ou dioïques). Feuilles opposées, alternes ou toutes en rosette basilaire ..... 283
- 282 Etamines: 3. Fleurs en cymes plus ou moins paniculiformes. Feuilles caulinaires sup. à limbe pennatiséqué ..... (Valeriana) Valerianaceae p. 637  
Etamines: 2 ou 4. Fleurs réunies en verticilles étagés éventuellement contractés en un ensemble globuleux ou spiciforme. Feuilles caulinaires sup. à limbe entier ou denté ..... Lamiaceae p. 532
- 283 Ovaire infère (Fig. 11, D, p. 969) ..... 284  
Ovaire supérieur (Fig. 11, A et B, p. 969) ..... 285

(\*) En fait, il s'agit d'un périgone pétaaloïde, entouré de bractées simulant un calice.

## Planche 2

- 284 Feuilles alternes ou parfois toutes en rosette basilaire. Étamines: 5, soudées entre elles par les anthères en un tube dans lequel passe le style. Plantes à latex ..... Lobeliaceae p. 621  
Feuilles opposées. Étamines: 1-3, libres entre elles. Plantes sans latex ..... Valerianaceae p. 637
- 285 Fleurs munies d'un ou rarement de deux épérons, parfois court(s) et en forme de sac ..... 286  
Fleurs sans éperon ..... 290
- 286 Éperon formé par une pièce du calice pétaloïde, non verte. Étamines: 5 ou plus de 10 ..... 287  
Éperon(s) formé(s) par une (ou deux) pièce(s) de la corolle. Étamines: 2, 4 ou 6 ..... 288
- 287 Étamines: plus de 10, libres entre elles. Cinq sépales pétaloïdes bleus, roses ou blancs, le postérieur formant l'éperon ..... (Consolida) Ranunculaceae p. 61  
Étamines: 5, soudées entre elles par leurs anthères. Trois sépales pétaloïdes pourpres, orange, jaunes ou blancs, l'inf. formant l'éperon (Fig. 2, 4 et 6, p. 443) ..... Balsaminaceae p. 442
- 288 Feuilles gluantes, simples, en rosette basilaire. Étamines: 2. Fleurs solitaires, terminales ..... (Pinguicula) Lestibulaceae p. 610  
Feuilles non gluantes, mais parfois glanduleuses; soit des feuilles caulinaires alternes ou opposées, soit une rosette basilaire. Étamines: 2, 4 ou en apparence 6. Fleurs plus ou moins nombreuses ou solitaires mais alors situées à l'aisselle de feuilles ..... 289
- 289 Étamines: 4. Feuilles simples, au moins les inf. opposées, parfois glanduleuses. Un éperon ..... Scrophulariaceae p. 574  
Étamines: 2, trifurquées (en apparence 6 étamines). Feuilles découpées, alternes ou toutes basilaires, non glanduleuses. Un ou plus rarement deux épérons opposés (corolle alors en forme de cœur) ..... Fumariaceae p. 91
- 290 Étamines: 8 ou 10, soudées entre elles, au moins en partie, par leurs filets ..... 291  
Étamines: 2, 4 ou 5, libres entre elles ..... 292
- 291 Feuilles simples. Étamines: 8, toutes soudées entre elles par leurs filets. Corolle en tube fendu latéralement et terminée par 3 lobes incisés ou frangés. Sépales latéraux accrescents, pétaloïdes (Fig. 1, p. 449) ..... Polygalaceae p. 447  
Feuilles composées, à 3 folioles. Étamines: 10, dont 9 soudées entre elles par leurs filets. Corolle différenciée en étendard, ailes et carène (Fig. 1, p. 357). Sépales latéraux non ou peu différents des autres, non pétaloïdes ..... (Trifolium, Medicago) Fabaceae p. 351
- 292 Étamines: 2, accompagnées ou non de staminodes ..... 293  
Étamines: 4 ou 5 ..... 294
- 293 Fleurs en grappes ou insérées à l'aisselle des feuilles. Style inséré au sommet de l'ovaire. Fruit: une capsule à 2 loges, chacune contenant plusieurs graines ..... (Gratiola, Veronica) Scrophulariaceae p. 574  
Fleurs en verticilles étagés. Style naissant entre les lobes de l'ovaire. Fruit: un tétrakène ..... (Lycopus, Salvia) Lamiaceae p. 532
- 294 Étamines: 5. Fleurs à symétrie faiblement bilatérale ..... 295  
Étamines: 4, dont souvent 2 longues et 2 plus courtes. Fleurs à symétrie le plus souvent nettement bilatérale ..... 296
- 295 Soit les 5 étamines à filet long, velu, soit 3 étamines à filet long, velu et 2 à filet glabre (Fig. 1 et 2, p. 541). Corolle à tube court et à limbe étalé, jaune, blanche ou très rarement violacée. Plantes à poils souples ..... (Verbascum) Scrophulariaceae p. 574  
Toutes les étamines à filet glabre. Corolle en forme d'entonnoir, bleue, rougeâtre, rose ou rarement blanche (Fig. 2, p. 517). Plante à poils raides ..... (Echium) Boraginaceae p. 515
- 296 Fruit: une capsule à 2 loges, chacune contenant de nombreuses graines. Feuilles opposées ou alternes ..... Scrophulariaceae p. 574  
Fruit: un tétrakène. Feuilles opposées ..... 297
- 297 Inflorescence: un épi ou une panicule (Fig. 1, p. 531). Style inséré au sommet de l'ovaire; gén. 1 stigmate ..... Verbenaceae p. 530  
Inflorescence non en épi, mais constituée de verticilles de fleurs étagés, réunis en une inflorescence plus ou moins spiciforme ou parfois ovoïde à subglobuleuse. Style le plus souvent inséré entre les lobes de l'ovaire; gén. 2 stigmates ..... Lamiaceae p. 532

### Groupe H. — MONOCOTYLÉDONES

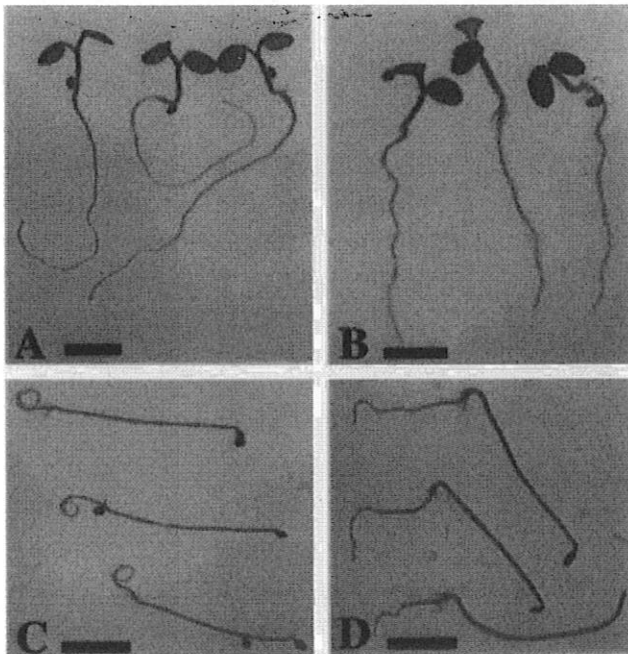
- 298 Plantes ligneuses (parfois plantes acalces mais alors à feuilles rigides, linéaires, piquantes au sommet et réunies en rosette), gén. toujours vertes ..... 299  
Plantes herbacées ..... 300
- 299 Plante rameuse, à rameaux aplatis, ressemblant à des feuilles (= cladodes), rigides, ovales-acuminés, piquants au sommet ..... (Ruscus) Liliaceae p. 910  
Plantes dépourvues de cladodes, à feuilles allongées, plus ou moins linéaires ..... 300
- 300 Feuilles rapprochées en rosette, piquantes au sommet; tige gén. courte et plus ou moins rigide, ou plantes acalces. Fleurs grandes, à périgone blanc ou blanchâtre ..... Agavaceae p. 929  
Feuilles réparties le long de la tige, non piquantes au sommet; tige gén. allongée et souple. Fleurs (souvent absentes) réduites, réunies en épillets (description p. 814; Fig. 1 et 2, p. 817) ..... (bambous) Poaceae p. 814



Documents et téléphone portable interdits

Une attention particulière sera portée sur la clarté de la copie tant sur l'expression et l'orthographe que sur la qualité des schémas ...

- 1) Définir le terme gravitropisme
- 2) Quelle est la partie racinaire qui perçoit le gravitropisme ?
- 3) Après avoir donné le nom de la cellule racinaire qui perçoit ce mécanisme, vous dessinerez cette cellule et ce qu'elle contient pour induire ce mécanisme.
- 4) Analysez la figure ci-dessous après avoir expliqué le rôle de la protéine AUX1 et celui de l'ANA. Vous ferez un schéma qui illustre le mécanisme observé à la figure D.



Des plantules étiolées du mutant *aux1* ont été placées en absence (A et C) ou en présence d'ANA (B et D). Les plantules ont été placées verticalement (A et B) pendant 5 jours ou bien placées verticalement pendant 24h à la lumière blanche puis ensuite pendant 48 h à l'obscurité avant d'être orientées à 90° pendant 24h.

Fig. 3. The lipophilic auxin 1-NAA is able to restore the gravitropic root growth of the *aux1* mutant. Mutant *aux1-7* seedlings were germinated in the absence (A and C) or presence (B and D) of  $10^{-7}$ M 1-NAA. Seedlings were either grown vertically for 5 days in constant white light (A and B) or placed vertically in white light for 24 h followed by 48 h in the dark, then turned through 90° and grown for a further 24 h in the dark (C and D). Bars, 3 mm.



5) Définir ce qu'est une nastie de turgescence

6) Quel est l'organe qui perçoit ce signal ?

7) Dessinez le mécanisme moléculaire expliquant la fermeture et l'ouverture des cellules spécialisées d'une thigmonastie chez la sensitive (*mimosa pudica*)

**S4 : ANNEE 2021 – 2022 – 1ère session**  
**BIOLOGIE EVOLUTIVE – 1h30**

**I – Question de cours (14 points) :**

- 1) « L'avantage du rare » : à quelles situations se rapporte cette expression ? Donnez en des **exemples biologiques précis**. (8 points)
- 2) La coévolution : donnez-en une définition précise. Citez et décrivez deux **exemples biologiques précis** de coévolution mutualiste et/ou antagoniste . (6 points)

**II – Questions relatives aux exposés présentés en TD (6 points) :**

- 3) Qu'appelle-t-on l'effet Wallace ? Où passe « la ligne Wallace » : la localiser géographiquement le plus précisément possible et expliquez ce qui justifie cette localisation. (3 points)
- 4) Quelles différences entre le transformisme de Lamarck et la théorie de Charles Darwin sur l'évolution ? (3 points).

**UE Fonctionnement de la cellule eucaryote - Durée : 2 heures**

Total de l'épreuve : sur 100 points – Questions : sur 4 pages au total

**Répondre à chaque question posée, en rédigeant de façon concise, précise et complète  
(pas de schéma à la place - ni même en complément - d'une explication)**

*Les documents, ordinateurs, téléphones portables sont interdits.*

.....

**Traiter les Sujets I) et II) ci-dessous (répondre sur deux copies séparées) :**

**Sujet I) : S. Bouton (Questions I à III - durée conseillée : 50 minutes) [sur 40 points]**

**Question I : (20 points)**

Sous forme d'un **tableau**, vous présenterez les différents types de plastes que l'on peut trouver dans une cellule végétale. Vous préciserez notamment la fonction de ces plastes et dans quels tissus on peut les observer.

**Question II : (10 points)**

Quelles sont les 3 familles de **polysaccharides** présentes dans la paroi des cellules végétales ? Vous préciserez pour chaque famille, la structure des polysaccharides et si des interactions sont possibles entre les molécules.

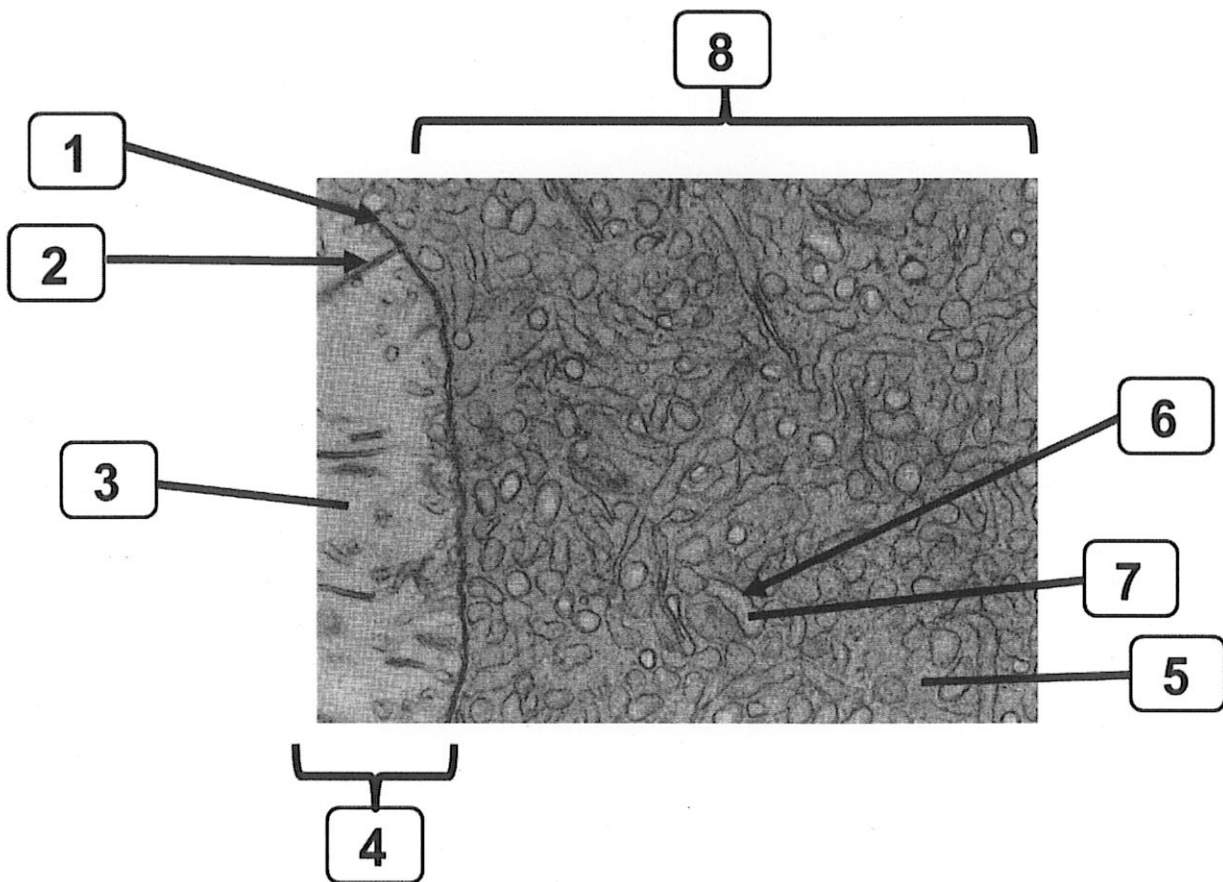
**Question III : (10 points)**

Pour chaque affirmation, indiquez si elle est **vrai ou fausse** et dans **tous les cas**, justifiez votre réponse en vous **appuyant sur des exemples précis**.

- 1- Les aquaporines sont des complexes protéiques constitués de plusieurs sous-unités traversant la membrane tonoplastique
- 2- Tous les ions contenus dans la vacuole sont toujours présents en plus grande concentration que dans le cytoplasme
- 3- Le gluten est un sucre stocké dans les vacuoles des graines
- 4- La vacuole peut stocker des molécules toxiques pour la cellule
- 5- Les caroténoïdes sont des pigments stockés dans la vacuole et sont responsables de la coloration des tissus allant du bleu/violet au rouge.

**Question IV : (25 points)**

- 1) Décrivez et expliquez l'organisation du reticulum endoplasmique. (3 points)
- 2) Le reticulum endoplasmique est le lieu et le support d'un certain nombre de fonctions d'importance chez les eucaryotes. Donnez une liste de ces fonctions en indiquant, pour chacune, la forme de reticulum impliquée. (4 points)
- 3) La micrographie suivante montre un détail d'une coupe d'hépatocyte de rat :



- a) Quels sont la technique de préparation et le type de microscope utilisés ? (1 point)
  - b) Renseignez tous les éléments de légende demandés (numérotés de 1 à 8). (4 points)
- 4) Trois chercheurs nommés A, B et C suivent l'évolution des surfaces membranaires du reticulum endoplasmique et de l'appareil de Golgi dans les hépatocytes de rats ayant reçu une injection quotidienne de phénobarbital, à raison de 100 mg/kg d'animal, pendant 5 jours consécutifs.
- a) Avant de lire les mesures obtenues pour les surfaces membranaires de ces organites pour chacun des 5 jours de la durée du traitement, l'hypothèse de travail des trois chercheurs est que la surface membranaire du REL (reticulum endoplasmique lisse) aura augmenté significativement au cours du temps : pourquoi ont-ils raison ? quelle(s) explication(s) pouvez-vous proposer en appui à leur hypothèse de travail ? (3 points)

b) Concernant l'évolution du REG (reticulum endoplasmique granuleux) au cours des 5 jours de l'expérience de traitement au phénobarbital, les trois chercheurs ont cette fois des hypothèses différentes : à l'issue des 5 jours de traitement,

- le chercheur A pense que le REL aura proliféré et que le REG aura au contraire régressé,
- le chercheur B pense que le REL aura proliféré et que le REG aura aussi proliféré,
- le chercheur C pense que le REL aura proliféré et que la surface membranaire du REG sera restée stable.

Quel chercheur a raison? Justifiez votre réponse. (3 points)

c) Quelle serait votre hypothèse de travail concernant l'évolution des surfaces membranaires de l'appareil de Golgi à l'issue des 5 jours de traitement ? Justifiez votre réponse. (2 points)

d) Enfin, que prédisez-vous pour tous ces organites si on mesure leurs surfaces membranaires 10 jours après l'arrêt total du traitement ? Pourquoi ? Que se sera-t-il passé ? Expliquez et nommez le processus. (5 points)

**Question V :** (7 points)

a) Nommez les 4 grands types de jonctions intercellulaires. Pour chacune indiquez sa fonction et donnez le nom des protéines transmembranaires impliquées. (6 points)

b) Certaines de ces jonctions intercellulaires sont organisées en ceintures (lesquelles?) alors que d'autres (lesquelles?) impliquent des zones plus ponctuelles au niveau des membranes des cellules. (1 point)

**Question VI :** (10 points) **Lysosomes et péroxysomes**

Répondre en indiquant simplement « vrai » ou « faux » à toutes les affirmations suivantes.

De plus, pour chaque **réponse jugée fausse, justifiez et complétez en corrigeant** l'affirmation.

1. Les ribosomes impliqués dans la synthèse de protéines lysosomales vont se fixer sur la face hyaloplasmique de la membrane du reticulum endoplasmique granuleux.
2. Certains ribosomes peuvent être accolés, du côté hyaloplasmique, à la membrane du REG mais aussi à la membrane externe de l'enveloppe nucléaire.
3. Dès la synthèse de la séquence signal (un peptide d'une vingtaine d'acides aminés hydrophobes), une particule de reconnaissance du signal (SRP) présente dans le hyaloplasme se fixe dessus.
4. Certaines protéines synthétisées au niveau du REG peuvent être partiellement transloquées dans la membrane du REG et y rester intégrées, devenant ainsi des protéines dites intrinsèques (ou transmembranaires).
5. Les vésicules bourgeonnant en trans d'un dictyosome de l'appareil de Golgi et transportant des protéines à destination des lysosomes sont recouvertes d'un manteau de clathrine.
6. Une vésicule recouverte de clathrine ne perd jamais son manteau après son bourgeonnement puis individualisation dans le hyaloplasme.

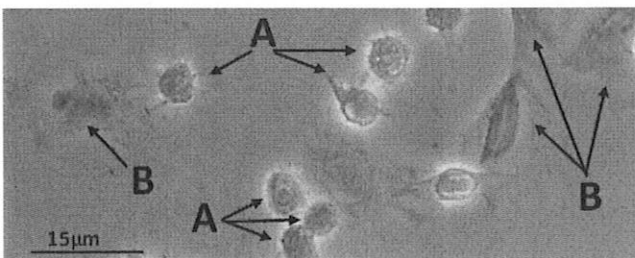
7. Les enzymes lysosomales lient le récepteur au Mannose-6-Phosphate (ou mannosyl-6-phosphate) à pH 6,7 dans le trans-Golgi et le relarguent à pH acide dans les endosomes tardifs et lysosomes.
8. Les récepteurs au Mannose-6-Phosphate sont ensuite détruits par l'acidité des endosomes.
9. Les lysosomes sont des organites riches en oxydases et catalase.
10. Les lysosomes sont des organites capables de se diviser.
11. Les peroxyssomes d'une cellule sont connectés entre eux par des prolongements de leurs membranes.
12. Le Mannose-6-phosphate (ou mannosyl-6-phosphate) constitue le signal d'adressage des protéines aux peroxyssomes.
13. La membrane des peroxyssomes possède de nombreuses pompes à protons assurant l'acidification du pH de la matrice.
14. Les peroxyssomes sont le siège de réactions conduisant à la production de peroxyde d'hydrogène.

**Question VII :** (14 points)

- a) Quelles sont les différences majeures entre la membrane interne et la membrane externe d'une mitochondrie ? (4 points)
- b) La plupart des protéines des mitochondries sont importées du cytoplasme et doivent en traverser les membranes. Comment les enzymes qui fonctionnent dans la matrice des mitochondries sont-elles importées dans ce compartiment cellulaire ? (6 points)
- c) Les mitochondries sont qualifiées d'organites « semi-autonomes ». Expliquez et justifiez. (4 points)

**Question VIII :** (4 points)

Les granulocytes (observés en séance de TP à partir d'hémolymphe de chenilles et correspondant aux cellules légendées A sur la photographie ci-dessous) peuvent présenter de nombreuses expansions au niveau de leur membrane plasmique.



- Comment appelle-t-on ces expansions et quel est leur rôle ? (2 points)
- Comment s'appelle le processus dans lequel elles sont impliquées ? (1 point)
- Que permet ce processus ? (1 point)