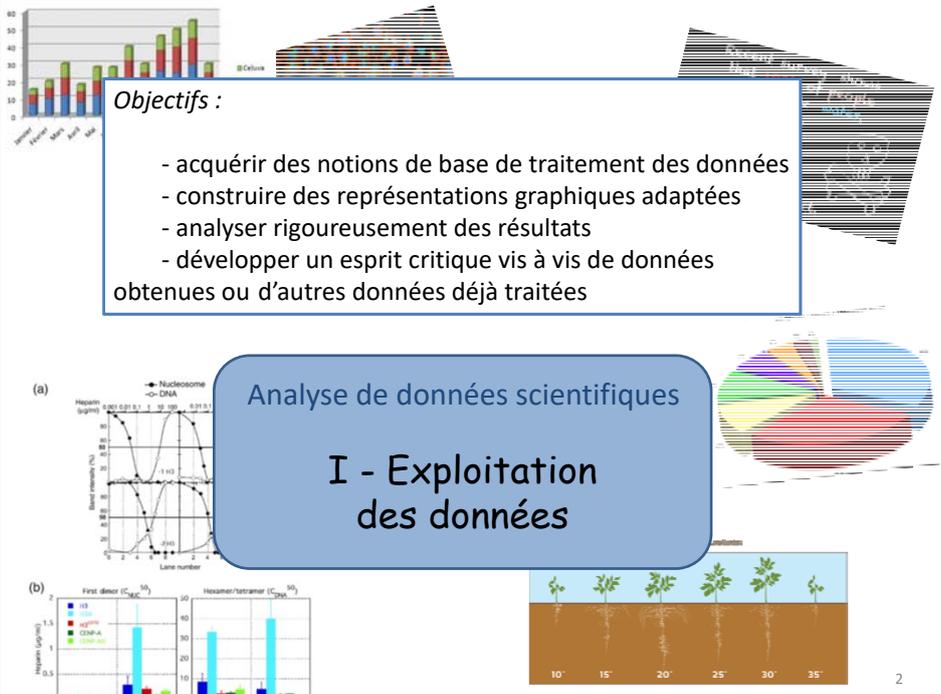


Méthodologie en biologie et mathématiques
OLSV130B

Gestion et Analyse
de données scientifiques

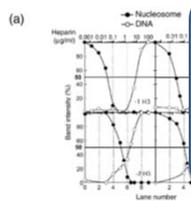
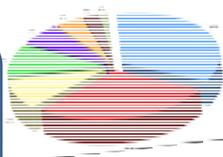


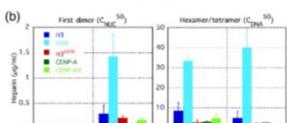
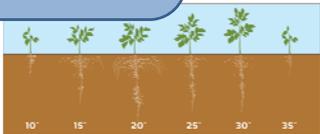
Objectifs :

- acquérir des notions de base de traitement des données
- construire des représentations graphiques adaptées
- analyser rigoureusement des résultats
- développer un esprit critique vis à vis de données obtenues ou d'autres données déjà traitées

Analyse de données scientifiques

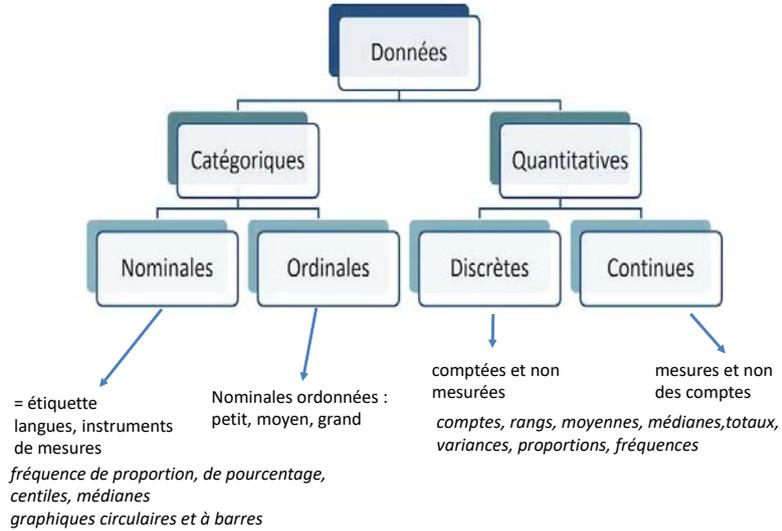
I - Exploitation des données

(a)  

(b)  

Les différents types de données

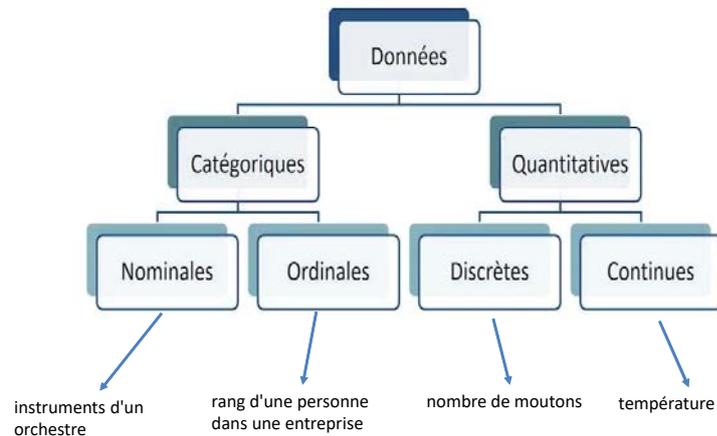
Types de données



<https://www.statcan.gc.ca/fr/afc/litteratie-donnees/catalogue/892000062020004> 3

Les différents types de données

Types de données



<https://www.statcan.gc.ca/fr/afc/litteratie-donnees/catalogue/892000062020004> 4

Comment représenter ces données ?

Vous travaillez pendant vos vacances dans une grande enseigne de sport. Votre responsable vous demande de réaliser une étude de marché des prix des vélos pour enfant en Île-de-France. Vous devez lui présenter le résultat de votre recherche sous forme de graphique.

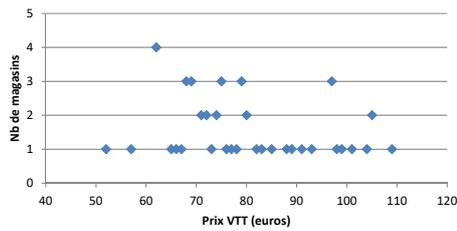
Prix d'un VTT pour enfant dans tous les magasins d'île de France

91	78	93	57	75	52	99	80	97	62
71	69	72	89	66	75	79	75	72	76
104	74	62	68	97	105	77	65	80	109
85	97	88	68	83	68	71	69	67	74
62	82	98	101	79	105	79	69	62	73

5

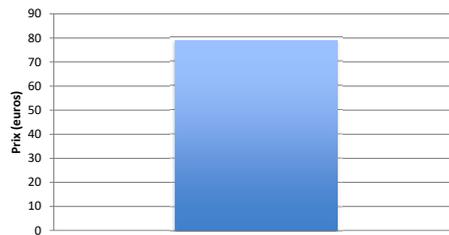
Comment représenter ces données ?

Prix VTT enfant dans magasins IDF

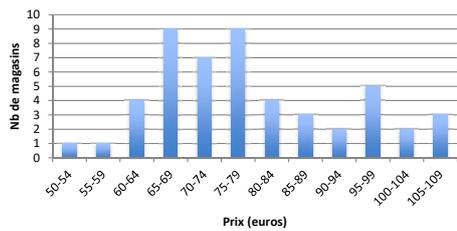


78,98 MOYENNE
13,99 ECARTYPE

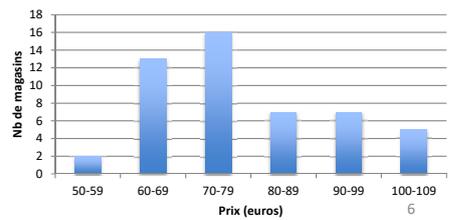
Prix VTT enfant dans magasins IDF



Prix VTT enfant dans magasins IDF



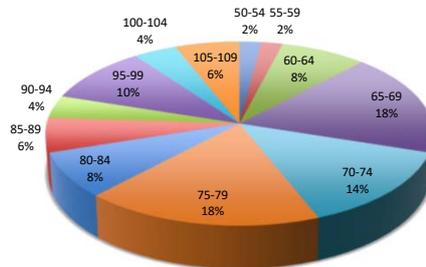
Prix VTT enfant dans magasins IDF



6

Comment représenter ces données ?

Prix VTT enfant dans magasins IDF
(euros)



7

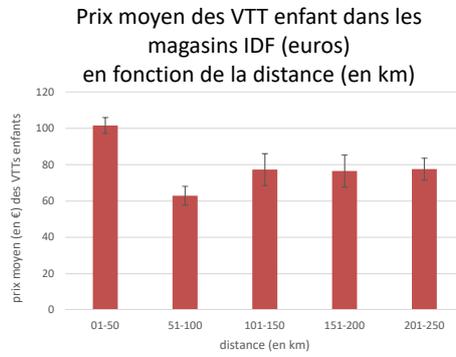
Comment représenter ces données ?

Prix d'un VTT pour enfant dans les mêmes magasins, classés en fonction de la distance par rapport à l'enseigne où vous travaillez.

distance (en km)	01-50	51-100	101-150	151-200	201-250
prix des VTTs	93	67	71	73	80
	104	62	98	62	71
	97	66	69	91	80
	105	57	75	68	69
	99	62	69	72	72
	97	52	74	74	75
	105	68	75	76	77
	109	68	78	79	79
	97	62	79	82	83
	101	65	85	88	89

8

Comment représenter ces données ?



9

La moyenne est-elle suffisante pour comparer des données ?

Vous êtes en stage dans une grande entreprise de cosmétique qui développe une nouvelle crème anti-rides pour le visage. Quelles seraient les corrections à apporter pour pouvoir présenter ces résultats à une autorité d'autorisation de mise sur le marché ?



10

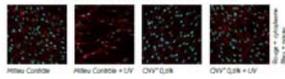
La moyenne est-elle suffisante pour comparer des données ?

PROTECTION DU PATRIMOINE GÉNÉTIQUE

Les stress auxquels le peau est exposée par sa position externe se transmettent rapidement aux cellules. Les conséquences peuvent être graves et aboutir à une éventuelle réparation par destruction du matériel qui affecte le patrimoine génétique sous forme d'ADN. Ce phénomène est appelé Transposome. Les Cellules Natives Végétales 4G agissent à effet, stabilisent ces phénomènes spécifiques et permettent ainsi une meilleure résistance. Ces résultats ont été publiés dans le journal de l'Académie des Sciences et de la Santé de la France.

Bénéfices : Protection et résistance cellulaires

Observation par microscopie confocale de cultures de Fibroblastes (sans ou sans stress UV avec ou sans CNV® à 0,5%).



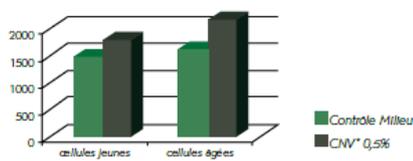
RENOUVELLEMENT CELLULAIRE CUTANÉ NATUREL

Le renouvellement cellulaire est capital pour le fonctionnement optimal de tous les tissus. En surface, il est responsable de l'éclat et de la couleur de la peau. Plus en profondeur, cette activité métabolique apporte une réelle action anti-âge au niveau des fibroblastes du derme.

Les Cellules Natives Végétales 4G stimulent quantitativement le renouvellement des fibroblastes et des fibroblastes jusqu'à 30% mais aussi qualitativement car elles augmentent l'expression de cytokines, vitamines "correctrices qualité" du bon déroulement du cycle cellulaire. Ces résultats ont été publiés dans le journal de l'Académie des Sciences et de la Santé de la France.

Bénéfices : Renouvellement des tissus, éclat, teintage, homogénéité du teint

Expression de la cycline D1 sur des cultures de fibroblastes avec ou sans le traitement des CNV® à 0,5%



RENFORCEMENT DES STRUCTURES COLLAGENIQUES ET HYALURONIQUES

Les éléments de la matrice extracellulaire dermique (collagène, acide hyaluronique, élastine...) sont fondamentaux pour l'appui cellulaire de la peau. Ils confèrent au derme toutes ses qualités biomécaniques de déformabilité, d'élasticité et de compressibilité. La perte de cette matrice avec l'âge et le photovieillessement sont directement en ligne avec la perte de fermeté et de soutien.

Les Cellules Natives Végétales 4G sont là pour permettre de stimuler l'activité de synthèse des fibroblastes et particulièrement celle des collagènes et de l'acide hyaluronique respectivement de 54 et 50%.

Bénéfices : Fermeté, densité et hydratation

ANTI-AGE GLOBAL



ANTI-AGE GLOBAL

EN 6 JOURS, ACCÉDEZ AU POUVOIR DE RÉGÉNÉRATION INFINIE DES CELLULES NATIVES VÉGÉTALES 4G

La démarche scientifique d'objection invitée, a convaincu le Comité Scientifique de l'IFSCC de Johannesburg. Elle fera l'objet d'une communication en octobre 2012 lors de ce congrès mondial.

* Voir notre newsletter d'été et d'automne 2012.

11

L'écart-type

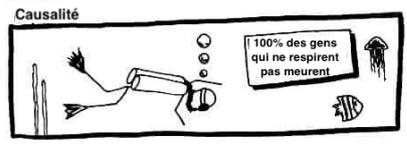
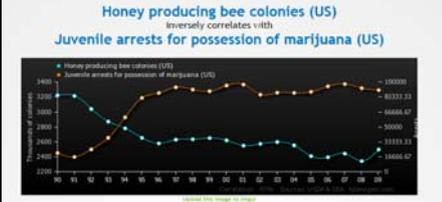
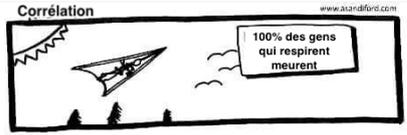
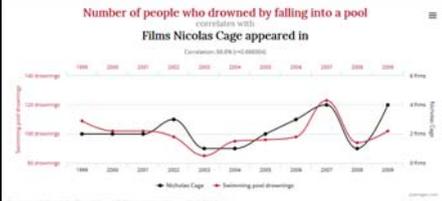
L'écart type sert à mesurer la dispersion d'un ensemble de données.

Plus il est faible, plus les valeurs sont regroupées autour de la moyenne.

Si les valeurs de la série possèdent une unité, l'écart type s'exprime dans la même unité

12

Notion de corrélation : attention aux « surinterprétations »



<http://www.tylervigen.com/>

Notion de corrélation (sujet d'une séance maths)



Les climatologues ne peuvent nier le phénomène : plus la température globale de la planète augmente, plus les sous-vêtements féminins rétrécissent.

Peut-on en conclure que le réchauffement climatique entraîne la diminution de la taille des sous-vêtements ?

Analyses de données scientifiques

Lors de votre stage de L2, vous étudiez l'effet d'un régime hyperlipidique sur le poids des rats et la structure des adipocytes

2 lots de 10 rats :

1° lot : nourri avec un régime à 4% de matières grasses

2° lot : nourri avec un régime à 60% de matières grasses



Suivi de la masse des rats pendant 20 semaines

15

Tableau 1 : suivi de la masse des rats nourris avec un régime à 4% et à 60% en matières grasses

		Semaine n°					
		1	2	5	10	15	20
régime à 4% M.G.		145,2	163,5	360,8	436,3	569,4	620,1
		143,8	209,3	339,4	442,1	534,9	594,4
		138,6	210,9	379,4	468,1	507,1	663,6
		159,4	208,1	355,9	476,9	546,5	612,8
		102,9	233,6	327,6	438,1	493,1	639,1
		160,7	211,9	362,7	473,9	519,6	608,7
		152,1	209,7	323,9	489,4	577,2	691,4
		150,6	199,9	381,2	468,5	519,4	666,3
		173,6	208,3	383,7	405,7	508,2	626,7
		153,8	207,9	307,1	460,3	566,8	602,4
régime à 60% M.G.		156,1	206,5	469,3	509,8	674,1	765,4
		151	215,8	433,6	546,3	739,5	798,1
		144,9	208,4	399,9	589,1	764,8	866,4
		176,8	210,4	403,6	556,7	693,4	810,2
		143,9	218,9	415,9	539,6	715,7	805,6
		142,8	209,8	376,5	482,9	712,5	834,6
		126,1	196,4	405,3	551,2	669,4	781,4
		153,4	231,6	428,1	549,3	666,6	842,4
		102,4	192,9	415,7	526,9	745,1	771
		149,6	215,5	398,4	562,9	705,6	832,8

16

Tableau 1 : suivi de la masse des rats nourris avec un régime à 4% et à 60% en matières grasses

		Semaine n°					
		1	2	5	10	15	20
régime à 4% M. G.		145,2	163,5	360,8	436,3	569,4	620,1
		143,8	209,3	339,4	442,1	534,9	594,4
		138,6	210,9	379,4	468,1	507,1	663,6
		159,4	208,1	355,9	476,9	546,5	612,8
		102,9	233,6	327,6	438,1	493,1	639,1
		160,7	211,9	362,7	473,9	519,6	608,7
		152,1	209,7	323,9	489,4	577,2	691,4
		150,6	199,9	381,2	468,5	519,4	666,3
		173,6	208,3	383,7	405,7	508,2	626,7
		153,8	207,9	307,1	460,3	566,8	602,4
moyenne	148,07	206,31	352,17	455,93	534,22	632,55	
régime à 60% M. G.		156,1	206,5	469,3	509,8	674,1	765,4
		151	215,8	433,6	546,3	739,5	798,1
		144,9	208,4	399,9	589,1	764,8	866,4
		176,8	210,4	403,6	556,7	693,4	810,2
		143,9	218,9	415,9	539,6	715,7	805,6
		142,8	209,8	376,5	482,9	712,5	834,6
		126,1	196,4	405,3	551,2	669,4	781,4
		153,4	231,6	428,1	549,3	666,6	842,4
		102,4	192,9	415,7	526,9	745,1	771
		149,6	215,5	398,4	562,9	705,6	832,8
moyenne	144,70	210,62	414,63	541,47	708,67	810,79	

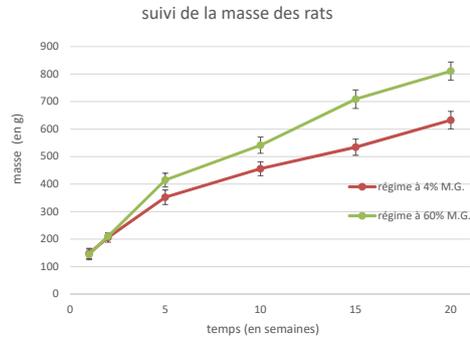
17

Tableau 1 : suivi de la masse des rats nourris avec un régime à 4% et à 60% en matières grasses

		Semaine n°					
		1	2	5	10	15	20
régime à 4% M. G.		145,2	163,5	360,8	436,3	569,4	620,1
		143,8	209,3	339,4	442,1	534,9	594,4
		138,6	210,9	379,4	468,1	507,1	663,6
		159,4	208,1	355,9	476,9	546,5	612,8
		102,9	233,6	327,6	438,1	493,1	639,1
		160,7	211,9	362,7	473,9	519,6	608,7
		152,1	209,7	323,9	489,4	577,2	691,4
		150,6	199,9	381,2	468,5	519,4	666,3
		173,6	208,3	383,7	405,7	508,2	626,7
		153,8	207,9	307,1	460,3	566,8	602,4
moyenne	148,07	206,31	352,17	455,93	534,22	632,55	
écart-type	18,71	17,32	26,61	25,00	29,50	31,84	
régime à 60% M. G.		156,1	206,5	469,3	509,8	674,1	765,4
		151	215,8	433,6	546,3	739,5	798,1
		144,9	208,4	399,9	589,1	764,8	866,4
		176,8	210,4	403,6	556,7	693,4	810,2
		143,9	218,9	415,9	539,6	715,7	805,6
		142,8	209,8	376,5	482,9	712,5	834,6
		126,1	196,4	405,3	551,2	669,4	781,4
		153,4	231,6	428,1	549,3	666,6	842,4
		102,4	192,9	415,7	526,9	745,1	771
		149,6	215,5	398,4	562,9	705,6	832,8
moyenne	144,70	210,62	414,63	541,47	708,67	810,79	
écart-type	19,55	11,05	25,11	29,42	33,73	33,06	

18

Gestion et analyse de données : mise en forme



19

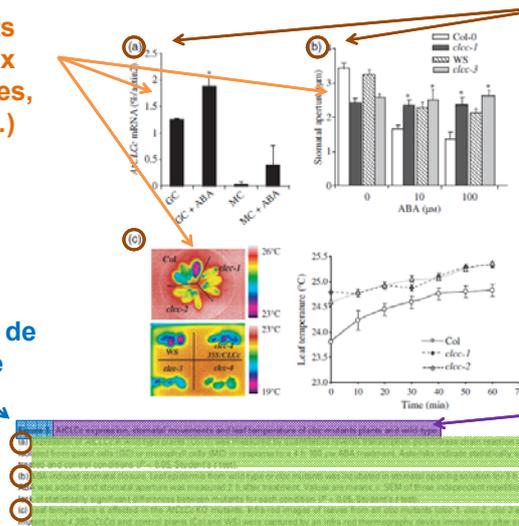
Mise en forme d'une figure d'article scientifique

Différents panneaux (graphiques, photos...)

Nom des différents panneaux (a, b, c)

Numéro de figure

Titre



Légende explicative de chaque panneau

Gestion et analyse de données : construction de la figure

21

Gestion et analyse de données : construction de la figure

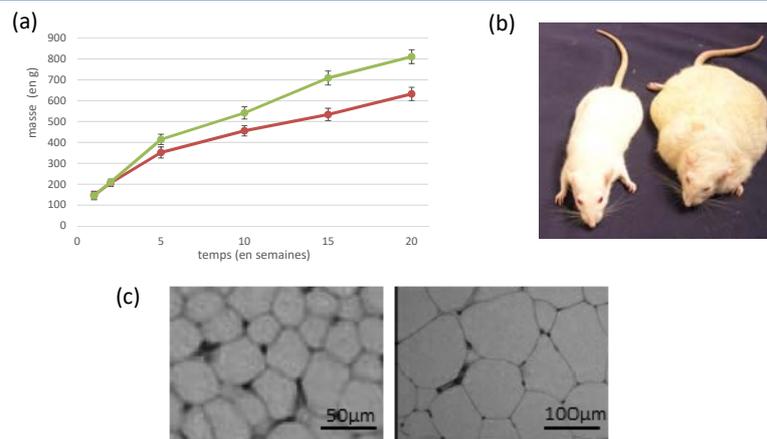


Figure 1. Effet d'un régime hyperlipidique sur la masse des rats.

- Suivi de la masse de deux lots de 10 rats au cours de leur croissance (20 semaines) selon leur régime alimentaire : 4% de matières grasses (courbe rouge) ou 60% de matières grasses (courbe verte). MG : matières grasses
- Apparence d'un rat de 20 semaines nourri avec un régime à 4% de matières grasses (gauche) ou à 60% de matières grasses (droite).
- Observation au microscope optique du tissu adipeux blanc de rats nourris avec un régime à 4% de matières grasses (gauche) ou à 60% de matières grasses (droite).

22

Gestion et analyse de données : construction de la figure

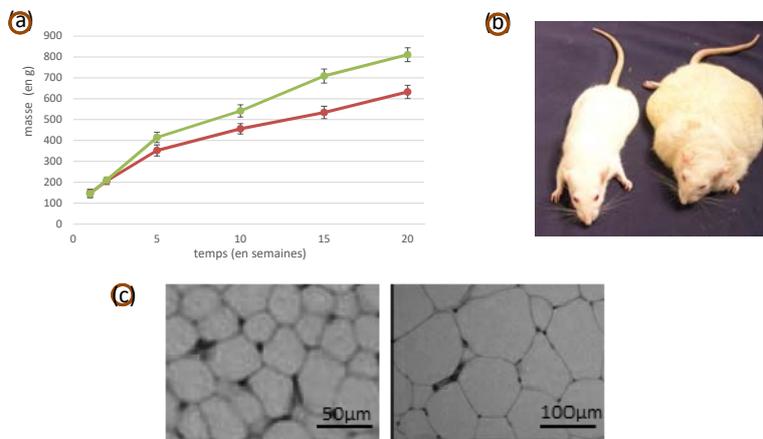


Figure 1. Effet d'un régime hyperlipidique sur la masse des rats.

- (a) Suivi de la masse de deux lots de 10 rats au cours de leur croissance (20 semaines) selon leur régime alimentaire : 4% de matières grasses (courbe rouge) ou 60% de matières grasses (courbe verte). MG : matières grasses
- (b) Apparence d'un rat de 20 semaines nourri avec un régime à 4% de matières grasses (gauche) ou à 60% de matières grasses (droite).
- (c) Observation au microscope optique du tissu adipeux blanc de rats nourris avec un régime à 4% de matières grasses (gauche) ou à 60% de matières grasses (droite).

23

Compte-rendu (à rendre 24/11, 23h59) : Analyse de données expérimentales

Dans le cadre de votre stage obligatoire de fin de L2, vous venez d'intégrer une équipe de recherche de l'Institut de Biologie Intégrative de la Cellule situé sur le campus du CNRS à Gif-sur-Yvette.

Votre équipe d'accueil développe une collaboration avec un groupe de chercheurs japonais mené par Yasumi Ohshima au Département des Sciences de la Vie de l'Université de Sojo.

L'objet de cette collaboration est d'identifier les facteurs environnementaux et génétiques qui peuvent contrôler la taille du corps d'un nématode. Les nématodes sont des animaux bilatériens protostomiens de forme effilée, en général de petite taille, de l'ordre du millimètre. Les nématodes qui sont analysés dans cette étude se nourrissent de bactéries.

L'équipe japonaise a mesuré le volume des individus chez 4 espèces différentes de nématodes (en nanolitre, nL) :

- *Rhabditoides regina* (*R.regina*)
- *Pellioiditis typical* (*P.typical*)
- *Oscheius dolichuroides* (*O.dolichuroides*)
- *Oscheius sp* (*O. sp*).

Les mesures ont été effectuées sur des nématodes mâles (M) et femelles (F) nourris avec deux souches différentes de bactéries *Escherichia coli* : OP50 et HB101. Les résultats de ces mesures sont listés dans les tableaux 1 et 2 et sont aussi illustrés par les photos numérotées de 1 à 8

Votre équipe en France a généré des données sur l'espèce *C. elegans* : les mesures de volume ont été réalisées chez la souche de référence (contrôle) et chez deux souches de mutants où les gènes *daf-2* et *dpy-5* sont mutés. Ces données sont présentées dans le tableau 3 et par les photos 9 à 11.

Présentez et analysez ces résultats et exposez vos conclusions dans un document dont le format sera compréhensible de tous : forme d'un compte-rendu expérimental.

24

Etude de l'influence de la souche de bactéries ingérées et du sexe sur le volume du corps chez 4 espèces de nématodes (résultats obtenus par vos collaborateurs japonais).

espèces	<i>P. typical</i>	<i>P. typical</i>	<i>P. typical</i>	<i>P. typical</i>	<i>R. regina</i>	<i>R. regina</i>	<i>R. regina</i>	<i>R. regina</i>
sexe	F	F	M	M	F	F	M	M
bactéries	OP50	HB101	OP50	HB101	OP50	HB101	OP50	HB101
volume en nL	6,62	11,93	2,62	2,34	66,17	94,22	14,75	23,04
	5,41	9,82	3,14	4,03	61,61	77,04	20,49	19,28
	5,39	10,08	4,85	4,04	77,23	85,44	18,93	18,83
	7,31	10,14	3,11	4,16	70,45	89,67	10,67	17,15
	7,51	7,65	2,88	3,12	44,84	71,82	22,49	13,88
effectifs	5	5	5	5	5	5	5	5
variance	1,02	2,32	0,78	0,62	148,54	83,70	22,52	11,12
écart-type	1,01	1,52	0,88	0,79	12,19	9,15	4,75	3,33
mediane	6,62	10,08	3,11	4,03	66,17	85,44	18,93	18,83
somme	32,24	49,62	16,60	17,69	320,30	418,19	87,33	92,18
moyenne	6,45	9,92	3,32	3,54	64,06	83,64	17,47	18,44

espèces	<i>O. dolichroides</i>	<i>O. dolichroides</i>	<i>O. dolichroides</i>	<i>O. dolichroides</i>	<i>O. sp</i>	<i>O. sp</i>	<i>O. sp</i>	<i>O. sp</i>
sexe	F	F	M	M	F	F	M	M
bactéries	OP50	HB101	OP50	HB101	OP50	HB101	OP50	HB101
volume en nL	3,6	5,82	1,24	1,97	1,56	4,16	0,96	0,93
	2,64	5,25	1,33	1,78	1,36	3,52	0,78	0,96
	2,63	6,39	1,27	1,74	1,37	3,22	0,99	0,91
	4,21	6,31	1,07	1,88	1,66	3,63	0,72	0,82
	4,79	7,19	1,35	2,03	1,7	4,12	1,01	1,13
effectifs	5	5	5	5	5	5	5	5
variance	0,91	0,52	0,01	0,02	0,03	0,16	0,02	0,01
écart-type	0,95	0,72	0,11	0,12	0,16	0,40	0,13	0,11
mediane	3,60	6,31	1,27	1,88	1,56	3,63	0,96	0,93
somme	17,87	30,96	6,26	9,4	7,65	18,65	4,46	4,75
moyenne	3,57	6,19	1,25	1,88	1,53	3,73	0,89	0,95

25

espèces Femelle Mâle

P. typical



O. dolichroides



O. sp



R. regina



Photos 1 à 8

Tous ces animaux sont élevés sur des bactéries *E. coli* OP50

26

Etude du rôle de deux gènes dans le contrôle du volume du corps chez le nématode *Caenorhabditis elegans* (résultats obtenus au sein de votre équipe d'accueil).

espèces	contrôle	contrôle	<i>daf-2</i>	<i>daf-2</i>	<i>dpy-5</i>	<i>dpy-6</i>
sexe	F	F	F	F	F	F
bactéries	OP50	HB101	OP50	HB101	OP50	HB101
volume en nL	4,92	7,22	4,77	5,05	3,71	5,57
	5,51	8,33	4,57	4,38	1,81	8,22
	5,04	9,15	4,69	4,52	2,47	5,48
	5,96	9,22	4,29	5,27	3,27	6,32
	5,31	13,38	4,41	4,99	4,93	6,64
effectifs	5	5	5	5	5	5
variance	0,17	5,45	0,04	0,14	1,43	1,23
écart-type	0,41	2,34	0,20	0,38	1,20	1,11
médiane	5,31	9,15	4,57	4,99	3,27	6,32
somme	26,74	47,3	22,73	24,21	16,19	32,23
moyenne	5,35	9,46	4,55	4,84	3,24	6,45



Photo 9 : Photographie d'un *C. elegans* adulte femelle contrôle



Photo 10: Photographie d'un *C. elegans* adulte femelle *daf-2*



Photo 11 : Photographie d'un *C. elegans* adulte femelle *dpy-5*

27

**Travail préparatoire pour le compte-rendu :
À envoyer avant la prochaine séance (22 novembre)**

Choix de 2 questions à traiter et construction des figures permettant d'y répondre.

- 1- Chez les nématodes nourris avec la souche OP50, la taille varie-t-elle en fonction de l'espèce et du sexe ?
- 2- Selon les espèces, la souche de bactérie ingérée a-t-elle un impact sur la taille des nématodes mâles ?
- 3- Selon les espèces, la souche de bactérie ingérée a-t-elle un impact sur la taille des nématodes femelles ?
- 4- Quel est l'impact des mutations *daf2* et *dpy5* sur la taille des nématodes femelles nourries avec chacune des 2 souches bactériennes ?

Pour répondre aux 2 questions choisies, vous devrez présenter deux figures **dont au moins l'une** doit être composite, c'est-à-dire qu'elle comprendra des graphiques, des photos... Vous n'oubliez pas de donner un titre et une légende explicative.

Traitement des données : utilisez de préférence le logiciel Excel pour traiter les données issues des travaux présentés.

→ A déposer sur eCampus
Méthodo en Biologie et Maths
Avant le 17 Novembre 23h59

28