

**Exo 18.**

On dispose de deux lignées pures de rats qui diffèrent par un seul caractère : l'une est constituée de rats blancs, l'autre de rats noirs.

1 – Le croisement d'un rat blanc avec un rat noir donne en F1 100% de rats noirs. Expliquez ce résultat.

2 – Quels seront les résultats statistiques de la F2 résultant du croisement des rats obtenus en F1 ?

3 – Doit-on s'assurer de la pureté des rats blancs obtenus ?

4 – Qu'obtiendrait-on en croisant : a) un rat blanc de lignée pure avec un rat obtenu en F1 ? b) un rat noir de lignée pure avec un rat obtenu en F1

**Exo 19.**

À partir de trois pois à graines jaunes et lisses pris au hasard, on effectue pour chacun d'entre eux un croisement avec un pois à graines vertes et ridées. Les résultats, rapportés à la centaine, sont les suivants :

- croisement N 1 → 51 graines jaunes et lisses, 49 graines vertes et lisses ;

- croisement N 2 → 100 graines jaunes et lisses ;

- croisement N 3 → 24 graines jaunes et lisses, 26 graines jaunes et ridées, 25 graines vertes et lisses, 25 graines vertes et ridées.

1 – Quels sont, de ces quatre caractères, ceux qui sont dominants et ceux qui sont récessifs ?

2 – À l'aide de symboles appropriés, établissez le génotype des quatre pois de départ et construisez pour chaque cas l'échiquier de croisement. Comparez avec la descendance observée.

**Exo 20.**

Le croisement d'un lapin gris à poils longs avec une lapine blanche à poils courts donne à la première génération F1 des lapereaux tachetés à poils longs.

1 - a) Que peut-on dire sur la dominance des caractères ?

b) Donner les génotypes des parents et de la première génération F1 c- La première loi de Mendel est-elle applicable à ce type de croisement ? Si oui, énoncer cette loi.

2 - On croise ensuite les individus de la première génération entre eux, et on obtient une deuxième génération F2. Établir l'échiquier de ce croisement, et en tirer les phénotypes avec leurs proportions respectives.

3 - Quels individus de F2 doit-on croiser si on veut obtenir :

- 25% de petits gris à poils longs.

- 25% de petits tachetés à poils longs.

- 25% de petits tachetés à poils courts.

- 25% de petits gris à poils courts.

### Exo 21.

On croise deux *Drosophiles* à yeux rouges et à ailes longues. En 1ère génération, on observe que :

\* toutes les femelles (3650) ont les yeux rouges et que 2712 ont des ailes longues, 938 des ailes vestigiales (atrophées).

\* parmi les mâles : 1406 ont des yeux rouges et des ailes longues, 1430 des yeux blancs et des ailes longues, 464 des yeux rouges et des ailes vestigiales, 480 des yeux blancs et des ailes vestigiales.

On rappelle que œil rouge et ailes longues sont des caractères dominants.

Quel serait le génotype des parents ? Vérifier votre hypothèse avec le test du  $\chi^2$  :

#### Rappel :

Le test de conformité en génétique des populations consiste à tester la conformité d'une série d'observations à une loi théorique posée à priori.

On essaie de formuler l'hypothèse qui nous paraît la plus vraisemblable, cette hypothèse sera appelée l'hypothèse nulle et notée ( $H_0$ ).

On souhaite vérifier si ( $H_0$ ) est acceptable en s'accordant un risque d'erreur ( $\alpha$ ).

En Biologie on accorde le plus souvent pour ( $\alpha$ ) les valeurs 0.05 ou 0.01.

Sur un échantillon de taille  $n$ , les effectifs observés ( $O_i$ ) sont  $O_1, O_2, O_3, \dots, O_n$ .

Pour comparer les valeurs observées et un modèle théorique, on calcule les effectifs théoriques, appelés aussi effectifs calculés ( $C_i$ ).

#### Hypothèse nulle :

On formule toujours la même hypothèse ( $H_0$ ) : **La distribution observée dans l'échantillon est conforme à la distribution théorique choisie.**

Sous cette hypothèse ( $H_0$ ), la variable aléatoire doit suivre une loi du  $\chi^2$  à un nombre de degré de liberté ( $\gamma$ ).

$$\chi^2 \text{ calculé} = \sum_{i=1}^{K=n} \frac{(O_i - C_i)^2}{C_i}$$

Soit :

Avec :

- $O_i$  = effectifs observés dans l'échantillon à tester,
- $C_i$  = effectifs théoriques ou calculés sous l'hypothèse ( $H_0$ ) formulée,
- ( $\gamma$ ) = nombre de degré de liberté = nombre de comparaisons effectuées pour le calcul du  $\chi^2$  diminué du nombre de paramètres expérimentaux nécessaires pour le calcul des valeurs théoriques ;

ou

- ( $\gamma$ ) = nombre de classes moins le nombre de relations indépendantes liant ces classes entre elles.

Le domaine de validité du test exige que l'on ait, quel que soit  $i$ ,  $C_i > 5$ .

Pour un risque d'erreur ( $\alpha$ ) choisi et un ( $\gamma$ ) calculé, on estime un  $\chi^2$ . Dans la table de distribution du  $\chi^2$  :

- **Si  $\chi^2$  calculé >  $\chi^2$  de la table, on écarte l'hypothèse ( $H_0$ ) avec une probabilité ( $\alpha$ ) de se tromper (risque d'erreur).**

- Si  $\chi^2$  calculé <  $\chi^2$  de la table, on ne peut écarter l'hypothèse ( $H_0$ ) avec une probabilité ( $\alpha$ ) de se tromper (risque d'erreur).

Il faut noter que ce test statistique n'est que décisionnel. Il ne permet pas de dire si une hypothèse est juste ou fautive ; il permet seulement de prendre la décision d'accepter ou de rejeter cette hypothèse, en prenant un risque d'erreur associé à cette décision.

TABLE DU KHI2

P	0,999	0,995	0,99	0,975	0,95	0,05	0,025	0,01	0,005	0,001
1	0,000002		0,0002		0,004	3,84	5,02	6,63	7,88	10,8
2	0,002	0,01	0,02	0,05	0,10	5,99	7,38	9,21	10,6	13,8
3	0,02	0,07	0,12	0,22	0,35	7,81	9,35	11,3	12,8	16,3
4	0,09	0,21	0,30	0,48	0,71	9,49	11,1	13,3	14,9	18,5
5	0,21	0,41	0,55	0,83	1,15	11,1	12,8	15,1	16,8	20,5
6	0,38	0,68	0,87	1,24	1,64	12,6	14,5	16,8	18,6	22,5
7	0,60	0,99	1,24	1,69	2,17	14,1	16,0	18,5	20,3	24,3
8	0,86	1,34	1,65	2,18	2,73	15,5	17,5	20,1	22,0	26,1
9	1,15	1,73	2,09	2,70	3,33	16,9	19,0	21,7	23,6	27,9
10	1,48	2,16	2,56	3,25	3,94	18,3	20,5	23,2	25,2	29,6
11	1,83	2,60	3,05	3,82	4,57	19,7	21,9	24,7	26,8	31,3
12	2,21	3,07	3,57	4,40	5,23	21,0	23,3	26,2	28,3	32,9
13	2,62	3,57	4,11	5,01	5,89	22,4	24,7	27,7	29,8	34,5
14	3,04	4,07	4,66	5,63	6,57	23,7	26,1	29,1	31,3	36,1
15	3,48	4,60	5,23	6,27	7,26	25,0	27,5	30,6	32,8	37,7
16	3,94	5,14	5,81	6,91	7,96	26,3	28,9	32,0	34,3	39,3
17	4,42	5,70	6,41	7,56	8,67	27,6	30,2	33,4	35,7	40,8
18	4,90	6,26	7,01	8,23	9,39	28,9	31,5	34,8	37,2	42,3
19	5,41	6,84	7,63	8,91	10,1	30,1	32,9	36,2	38,6	43,8
20	5,92	7,43	8,26	9,59	10,9	31,4	34,2	37,6	40,0	45,3
21	6,45	8,03	8,90	10,3	11,6	32,7	35,5	38,9	41,4	46,8
22	6,98	8,64	9,54	11,0	12,3	33,9	36,8	40,3	42,8	48,3
23	7,53	9,26	10,2	11,7	13,1	35,2	38,1	41,6	44,2	49,7
24	8,08	9,89	10,9	12,4	13,8	36,4	39,4	43,0	45,6	51,2
25	8,65	10,5	11,5	13,1	14,6	37,7	40,7	44,3	46,9	52,6
26	9,22	11,2	12,2	13,8	15,4	38,9	41,9	45,6	48,3	54,1
27	9,80	11,8	12,9	14,6	16,2	40,1	43,2	47,0	49,6	55,5
28	10,4	12,5	13,6	15,3	16,9	41,3	44,5	48,3	51,0	56,9
29	11,0	13,1	14,3	16,1	17,7	42,6	45,7	49,6	52,3	58,3
30	11,6	13,8	15,0	16,8	18,5	43,8	47,0	50,9	53,7	59,7

**Exo 22.**

On croise entre elles deux races pures de Lapins différant par deux couples de caractères :

- l'un au pelage angora et de couleur uniforme,
- l'autre à poils courts et dont la robe est panachée de blanc.

Les hybrides de première génération ont tous les poils courts et la robe panachée. Ces hybrides se fécondent entre eux et donnent naissance à une 2ème génération ainsi répartie :

- panachés, poils courts : 502
- uniformes, angoras : 166,
- panachés, angora : 16
- uniformes, poils courts : 18

Interpréter ces résultats en retrouvant le génotype des parents. Justifier votre réponse avec le test du  $\chi^2$ .