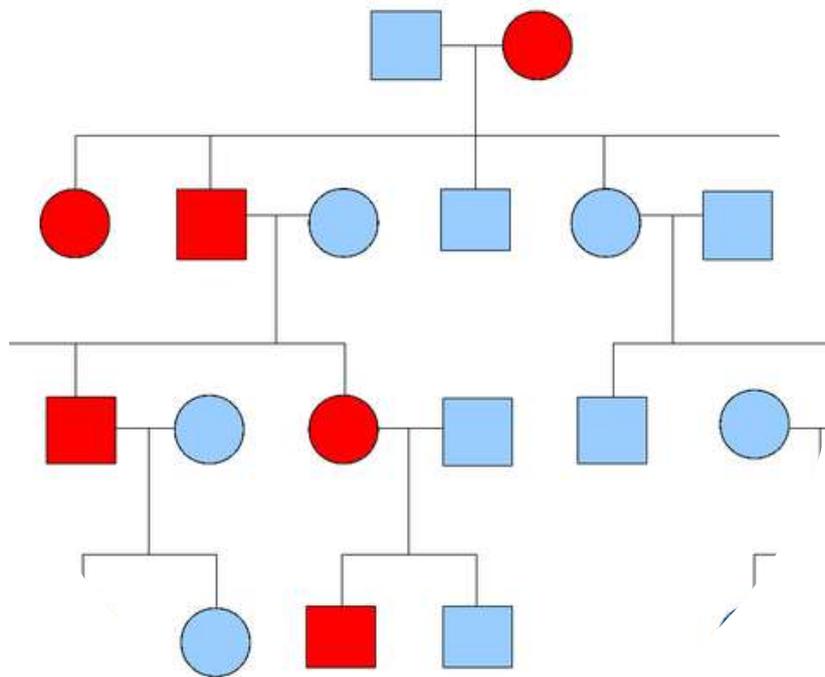


Génétique



SCIENCES DE LA VIE



Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



Etudier



Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



Emploi



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

Simulation de la dérive génétique



La population

Ensemble d'individus de la même espèce

Occupent la même aire géographique

Se croisent entre eux.

Transmission du matériel génétique

Les populations Naturelles évoluent

- Facteurs déterministes: mutation, sélection, migration, système de croisement
- Facteurs aléatoires: dérive génique



Définition de la dérive génétique

Changements d'une génération à l'autre dans la composition génétique (fréquence des gènes) d'une population explicables exclusivement par **les effets du hasard** et qui prévalent notamment dans les populations à **petits effectifs**.

The background of the slide is a solid blue color. In the lower half, there are several decorative elements consisting of concentric circles, resembling ripples in water. These circles are light blue and vary in size and opacity, creating a subtle pattern.

Populations d'effectif limité

- Populations insulaires
- Populations isolées sur un continent ou sur un océan
- Populations de culture ou d'élevage

Causes de la dérive

- **Goulot d'étranglement:** Même les organismes constituant normalement de vastes populations sont susceptibles de **traverser occasionnellement des périodes** durant lesquelles seul un petit nombre d'individus survivent.
- **Effet de fondateurs:** Lorsqu'une espèce se répand sur de nouveaux territoires, des populations peuvent être fondées par un petit nombre d'individus pionniers. Ces pionniers ont peu de chance d'avoir la totalité des allèles présents dans leur population d'origine.

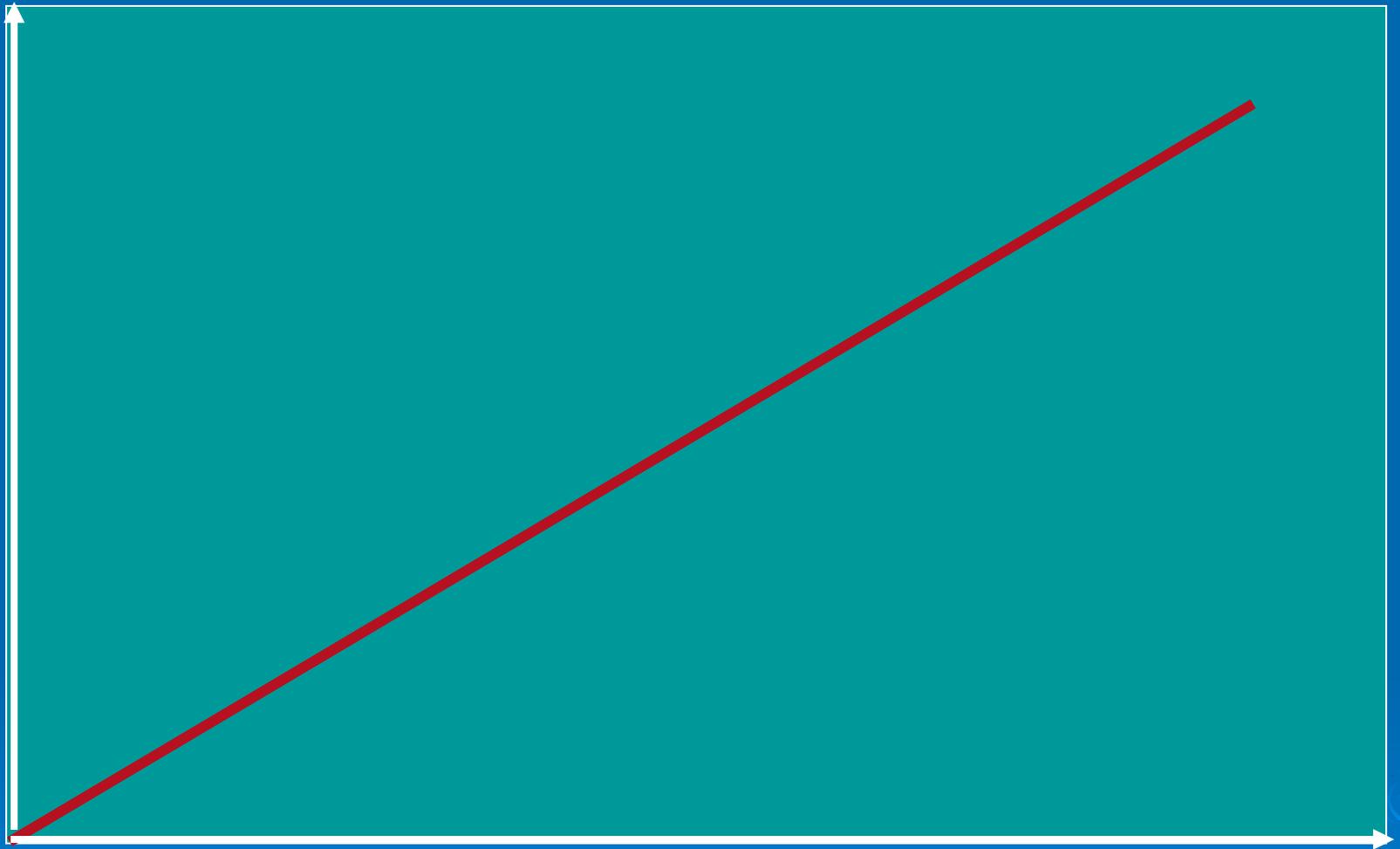
Taille effective de la population (N_e)

Nombre d'individus reproducteurs qui transmettent leurs gènes à la génération suivante

N_e dépend de plusieurs facteurs:

- sex-ratio inégal
- Comportement reproducteur (certains individus ne se reproduisent pas)

Variabilité génétique (polymorphisme)

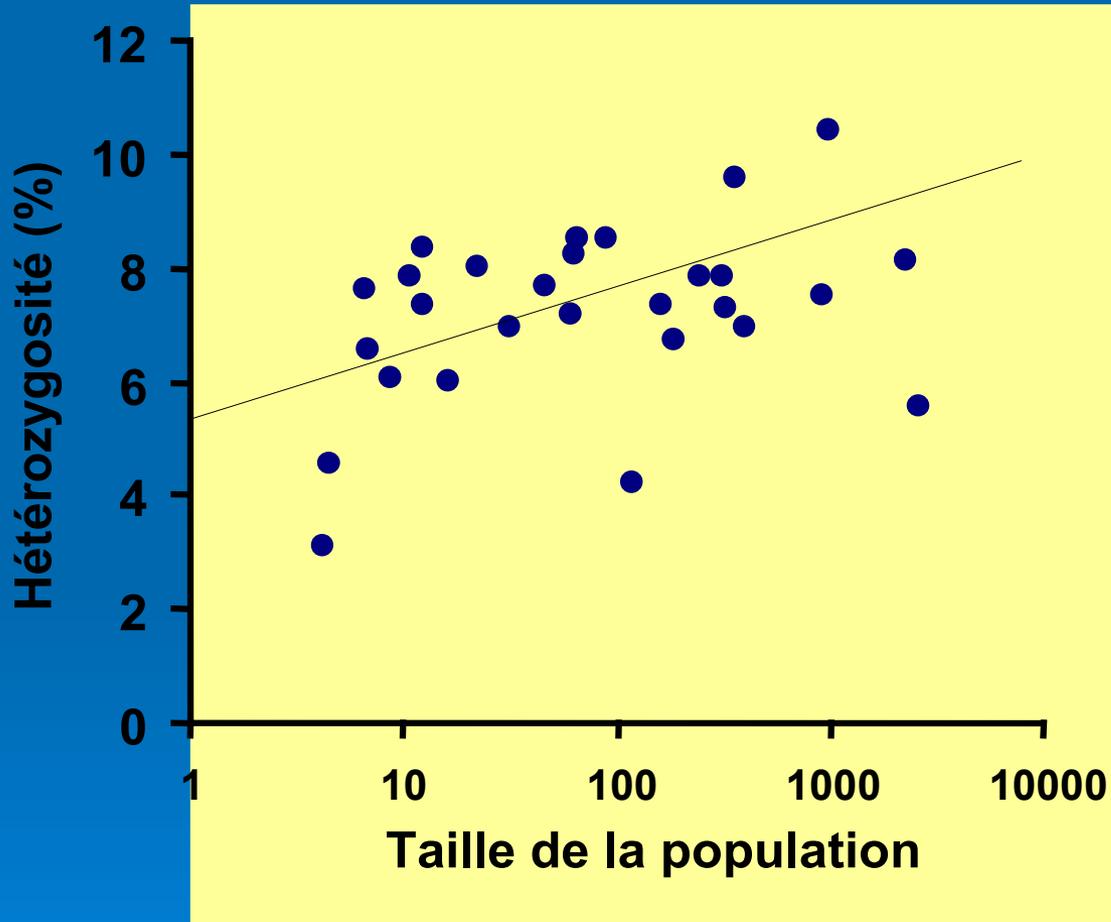


Ne

La variabilité génétique est proportionnelle à la taille effective de la population

Ex. de la relation entre variabilité génétique et taille de la population chez un pic, *Picoides borealis*

Adapté de Sangel et al. 1992



Un couple d'allèle A/a

- G_n ; p_n (fréquence de A); q_n (fréquence de a) ; N constant individus



Nombre de gamètes infini



Tirage des gamètes utiles

simulation

$2N$ gamètes utiles (fécondation)



G_{n+1} ; p_{n+1} ; q_{n+1} ; N constant individus

Principe de la simulation

- Urne de Bernouille: jetons de 2 couleurs différentes pour simuler un gène diallélique
- N individus ($2N$ jetons selon des fréquences initiales)
- Simulation de la fécondation: tirage avec remise de $2N$ gamètes
- Suivi de l'évolution des fréquences sur un nombre de générations données

- Le tirage de $2N$ gamètes utiles est aléatoire
- Il est représentatif de la structure initiale si N est grand
- Non représentatif si N est faible

- Si N est grand: $p_{n+1} = p_n$
- Si N est fini (faible) p_{n+1} différente de p_n car variance grande
- Exemple: $p=q=0,5$ et $N= 5000$, écart-type= $0,005$
- $p=q=0,5$ et $N= 5$, écart-type= $0,158$

➤ Quand N est faible il y a:

Erreurs d'échantillonnage responsables
d'une évolution complètement aléatoire

La structure de la population ne dépend que
du hasard

The background features several sets of concentric circles in a lighter shade of blue, resembling ripples in water, positioned in the lower right and bottom center of the slide.

P_{n+1} est imprévisible

- C'est une variable aléatoire de la loi binomiale
- En moyenne elle est égale à p_n
(espérance mathématique)
- Elle varie avec la quantité $p_n q_n / 2N$
(variance)

Mais chaque valeur de p_{n+1} a une probabilité

➤ Prob ($p_{n+1} = i/2N$) = $\binom{2N}{i} p^i q^{2N-i}$

La probabilité de chaque fréquence dépend de:

- La taille de la population N
- Fréquences alléliques initiales

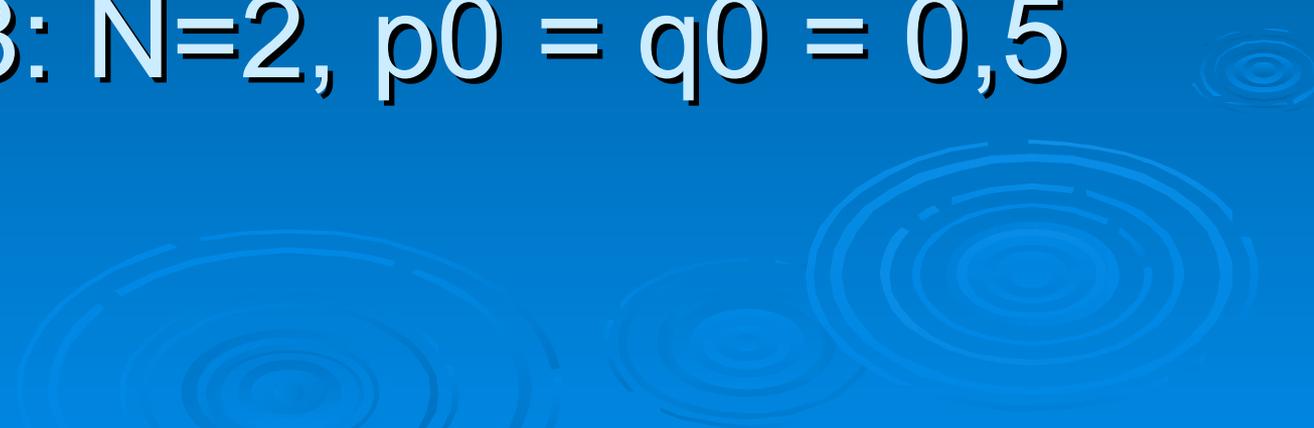
Déroulement du TP

- On dispose d'un sac et de jetons de 2 couleurs différentes,
- Dans le sac la composition est donnée par N et par les fréquences alléliques initiales
- La génération 1 est obtenue par simulation de la reproduction (N parents donnent N descendants): tirage avec remise des $2N$ gamètes utiles
- Le résultat des tirages donne les nouvelles fréquences alléliques
- La composition dans le sac correspond au nouveau résultat
- Les générations suivantes s'obtiennent en suivant la même démarche

Cas 1: $N=5$, $p_0 = q_0 = 0,5$

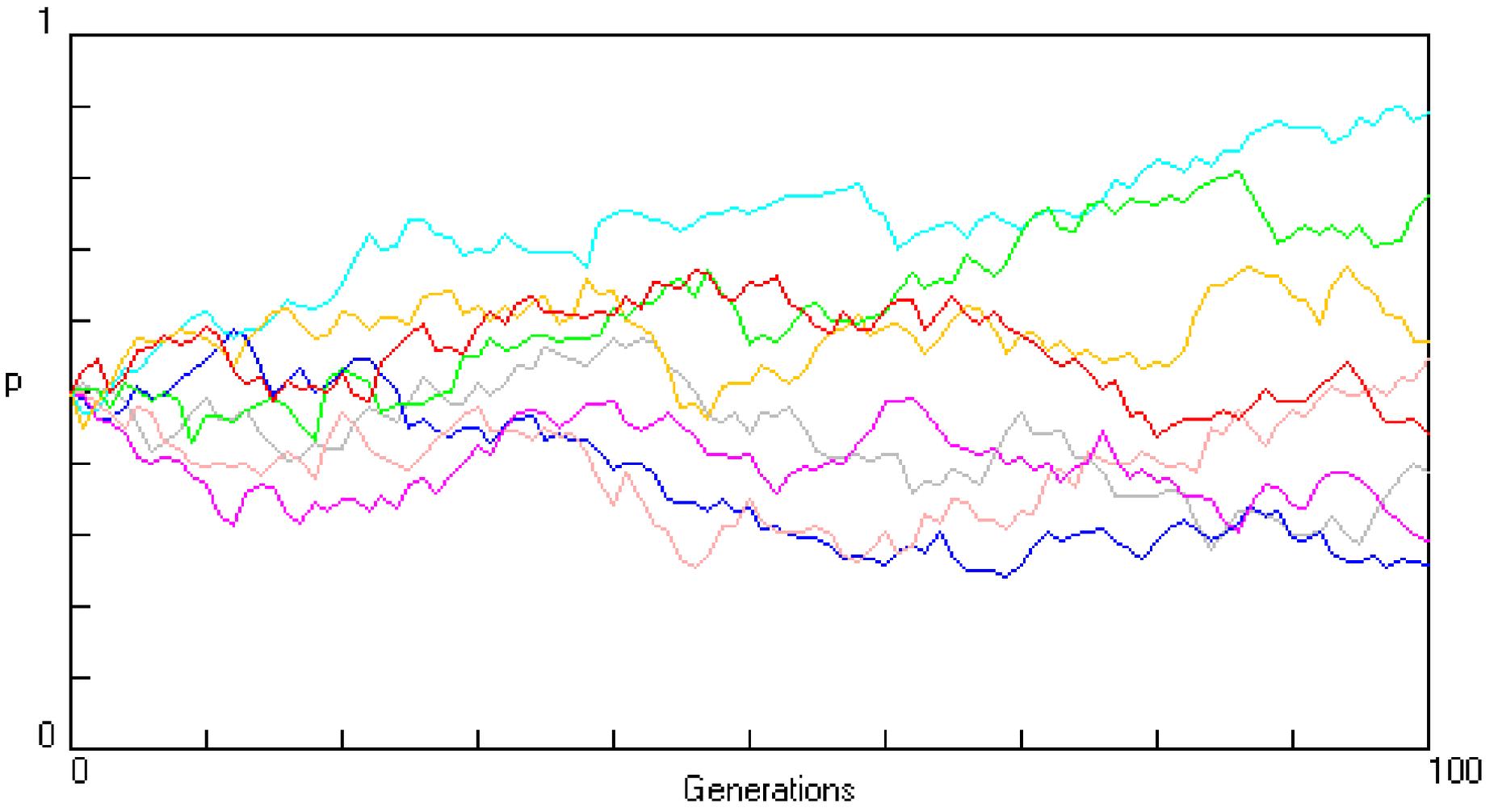
Cas 2: $N=5$, $p_0 = 0,2$ et $q_0 = 0,8$

Cas 3: $N=2$, $p_0 = q_0 = 0,5$

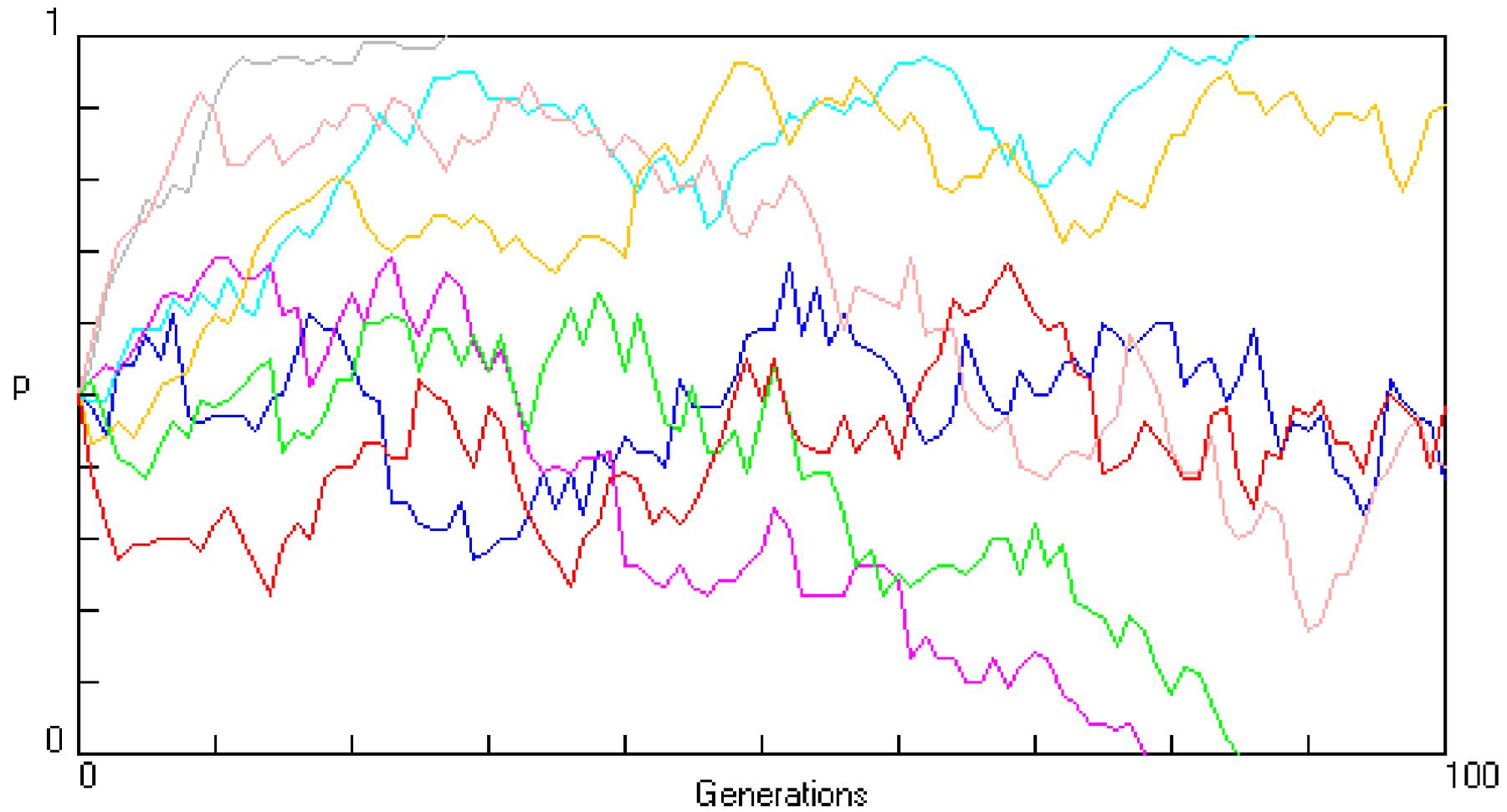


- Remplir le tableau des fréquences.
 - Tracer la courbe d'évolution de la fréquence q en fonction des générations.
 - Tracer les courbes d'évolution de l'homozygotie et de l'hétérozygotie en fonction des générations.
- 

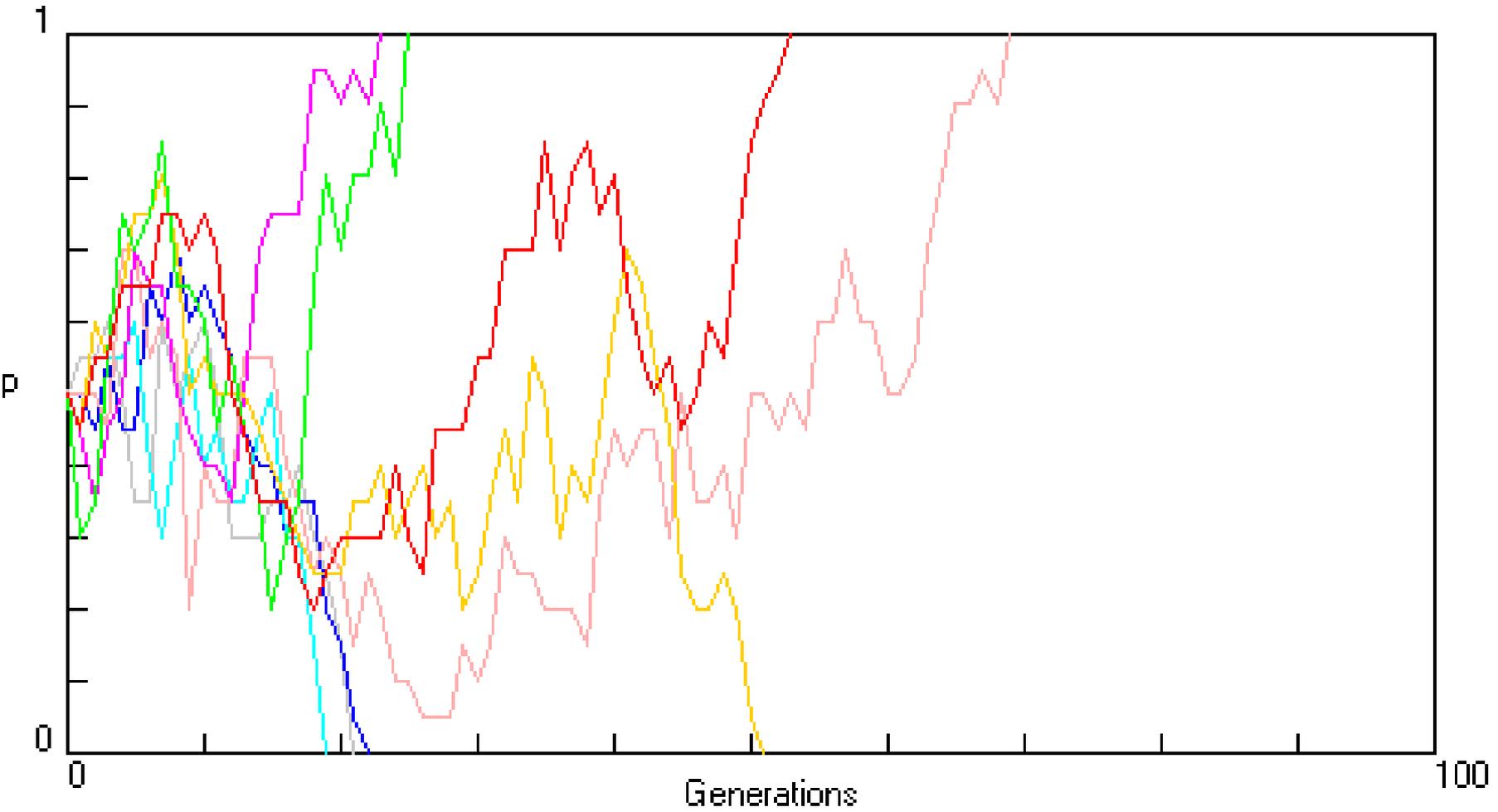
p: N: Generations:



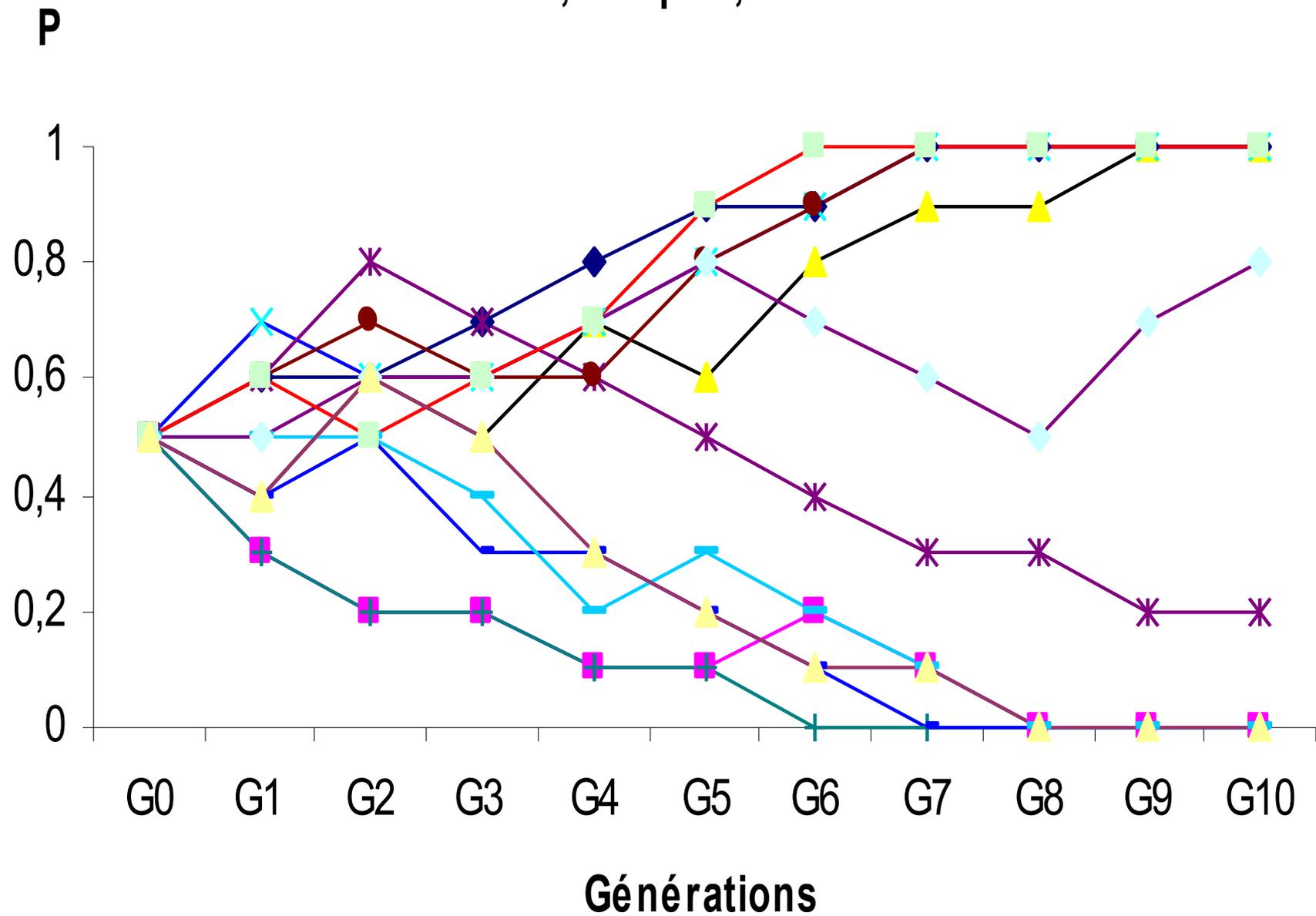
p: N: Generations:



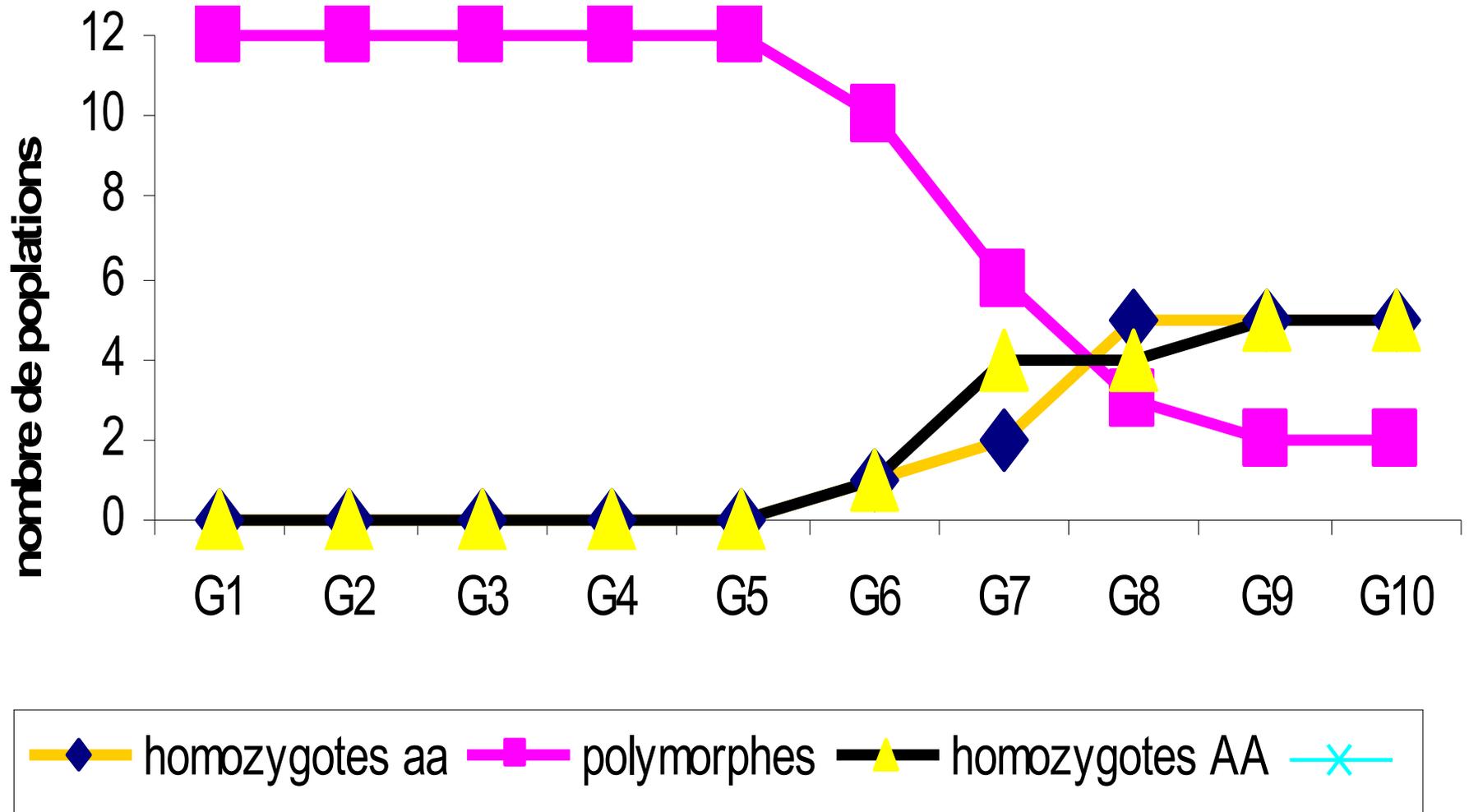
p: N: Generations:



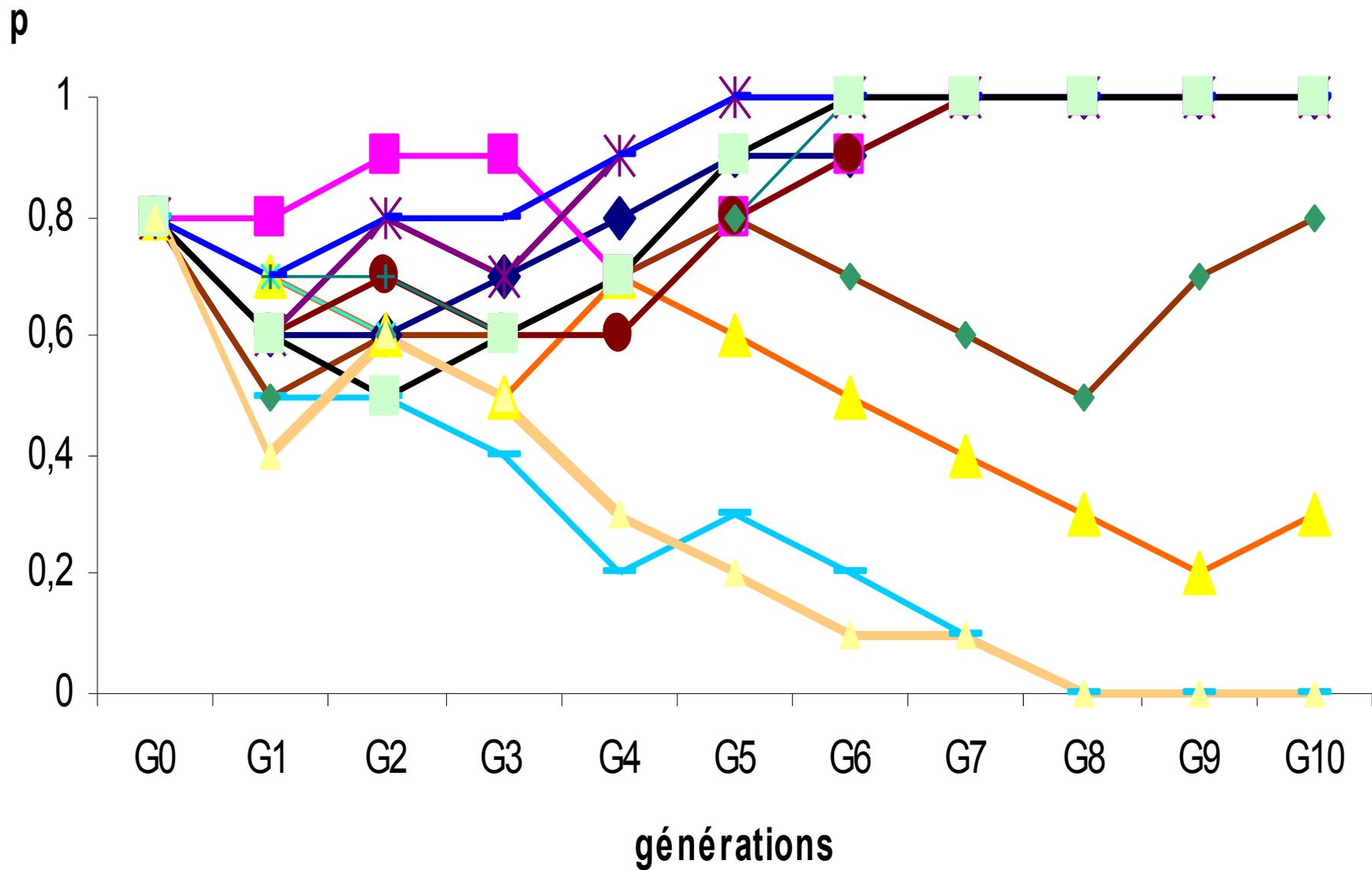
N=5 ; P = q = 0,5



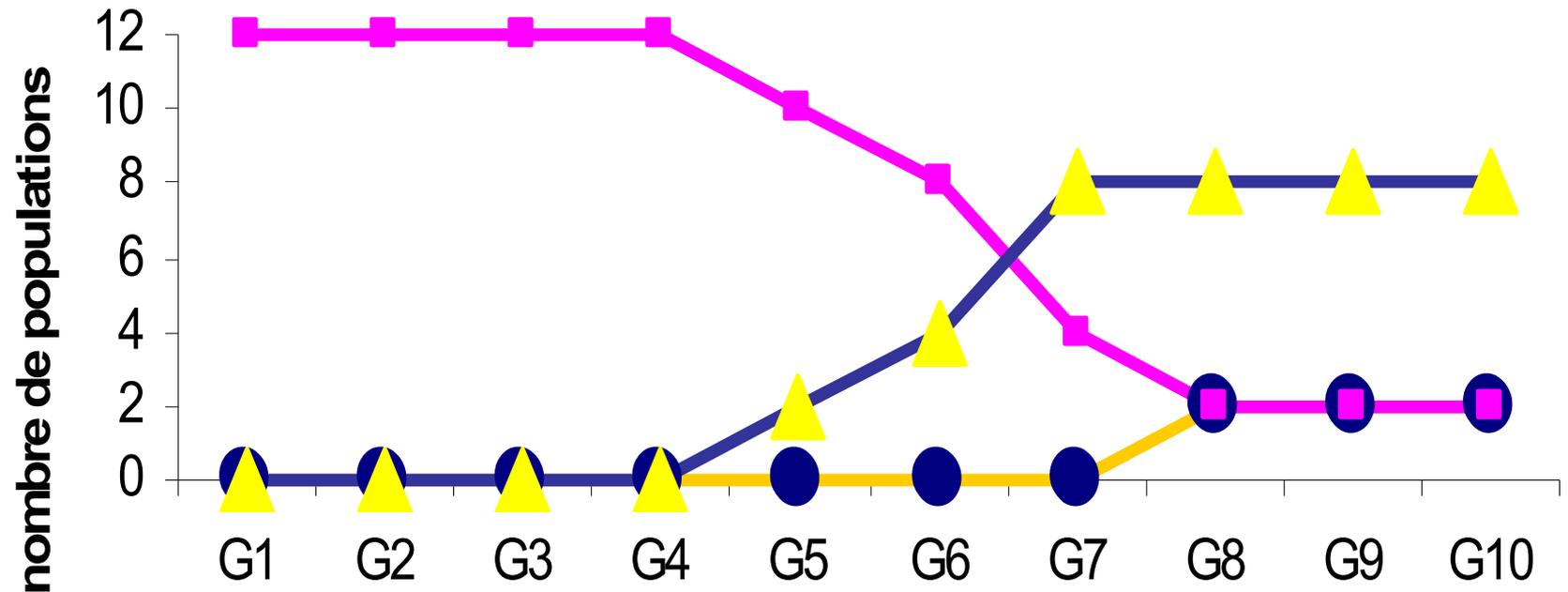
Evolution de la variabilité génétique de 12 population soumises à la dérive



N=5 ; P=0,8 q=0,2



Evolution de la variabilité génétique de 12 populations soumises à la dérive



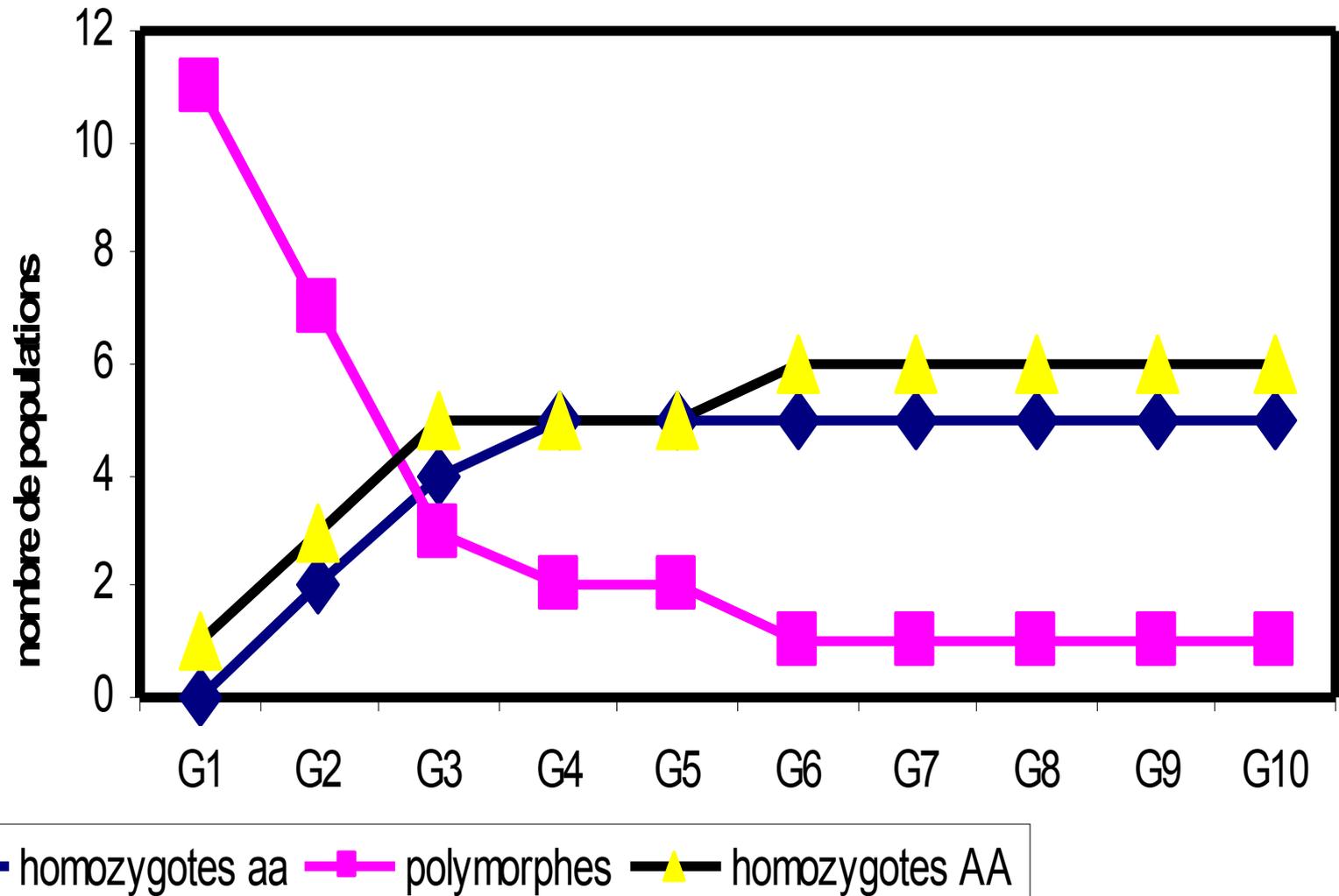
● homozygotes aa

■ polymorphes

▲ homozygotes AA

×

Evolution de la variabilité génétique de 12 populations soumises à la dérive



Conséquences de la dérive

- Evolution complètement aléatoire
- Diminution de la variabilité génétique
- Augmentation de l'homozygotie

Le rapport entre le nombre de générations et le nombre d'individus d'une population est important pour voir le phénomène de la dérive

Ce rapport doit être compris
approximativement entre **1 et 2**
Ex: 5 individus et 10 générations

Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

