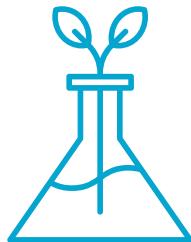


2^{nde} - svt



Enoncés des exercices

THÈME 1

LA TERRE, LA VIE ET L'ORGANISATION DU VIVANT

Chapitre 5

Forces évolutives et communication intraspécifique



Les exercices sont classés en trois niveaux de difficulté :

- ★ Exercices d'application : comprendre les notions essentielles du cours
- ★★ Exercices d'entraînement : prendre les bons reflexes
- ★★★ Exercices d'approfondissement : aller plus loin

Difficulté	Exercices gratuits	Exercices sur abonnement*
★	1	2 - 3 - 4
★★	5	6 - 7 - 8
★★★	9	10 - 11 - 12

Exercice ★

1

Les différents modes de communication

Consigne : Pour chaque affirmation, indiquez de quel type de communication il s'agit.

1. Le hurlement du loup :

- Communication sonore
- Communication visuelle
- Communication chimique



2. La luciole :

- Communication sonore
- Communication visuelle
- Communication chimique



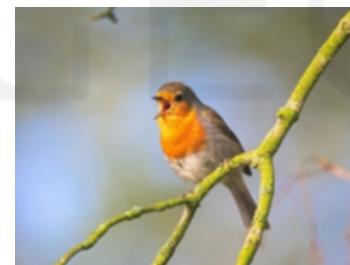
3. Les couleurs du papillon :

- Communication sonore
- Communication visuelle
- Communication chimique



4. Le chant du rouge gorge :

- Communication sonore
- Communication visuelle
- Communication chimique



5. Les phéromones des fourmis :

- Communication sonore
- Communication visuelle
- Communication chimique



6. Les mouvements de l'abeille :

- Communication sonore
- Communication visuelle
- Communication chimique



7. Les cris des dauphins :

- Communication sonore
- Communication visuelle
- Communication chimique



8. La coloration de la queue du paon :

- Communication sonore
- Communication visuelle
- Communication chimique



9. Les phéromones du papillon bombyx :

- Communication sonore
- Communication visuelle
- Communication chimique



Sources images : pixabay

Exercice ★

2*

Retrouver le cours

A partir de vos connaissances, répondre aux questions de cours proposées.

Q1. Quels sont les mécanismes de l'évolution des espèces?

Q2. Quel est le seul mécanisme pouvant créer de nouveaux caractères?

Q3. Qu'est-ce que la sélection sexuelle?

Q4. Expliquer en quoi la sélection naturelle n'est pas la loi du plus fort à l'aide d'un contre-exemple.

Q5. Qu'est-ce que la communication intraspécifique? Citer les principaux types de communication intraspécifique.

Q6. Quel lien existe entre communication intraspécifique et évolution des espèces?

Q7. Préciser ce qu'est la spéciation et comme elle s'opère.

Exercice

3*

Forces évolutives et communication intraspécifique

Q1. Quelle est la principale source de diversité génétique dans une population ?

- A. L'alimentation
- B. Les mutations
- C. Le climat
- D. Le comportement social

Q2. Dans la sélection naturelle, quels individus ont le plus de chances de transmettre leurs gènes ?

- A. Les plus forts physiquement
- B. Ceux qui vivent le plus longtemps
- C. Ceux qui ont le plus de descendants viables
- D. Ceux qui mangent le plus

Q3. Une dérive génétique correspond à :

- A. Un changement aléatoire de la fréquence des allèles dans une population
- B. Une transformation volontaire du génome

C. Une sélection due à l'environnement

D. Une migration d'individus

Q4. La sélection sexuelle repose sur :

A. La nutrition des individus

B. L'attraction et la reproduction entre individus

C. La compétition entre espèces différentes

D. La communication interspécifique

Q5. Quel phénomène peut faire disparaître un allèle d'une petite population par hasard ?

A. La mutation

B. La reproduction

C. La dérive génétique

D. La migration

Q6. Que permet la communication intraspécifique ?

A. La transmission de gènes entre espèces

B. La coopération ou la compétition entre individus d'une même espèce

C. La chasse en groupe avec d'autres espèces

D. L'accouplement entre espèces différentes

Q7. Chez certaines espèces animales, les signaux sonores servent à :

A. Repousser les prédateurs uniquement

B. Indiquer un danger uniquement

C. Attirer un partenaire sexuel ou prévenir d'un danger

D. Se repérer dans l'espace uniquement

Q8. Quel est un exemple de signal chimique utilisé dans la communication intraspécifique ?

A. Une empreinte

- B. Un cri d'alerte
- C. Une phéromone
- D. Une couleur vive

Q9. Chez les oiseaux, un plumage coloré peut être un avantage évolutif car :

- A. Il empêche de voler
- B. Il aide à la photosynthèse
- C. Il attire les prédateurs
- D. Il attire les partenaires pour la reproduction

Q10. Le dimorphisme sexuel désigne :

- A. La reproduction asexuée
- B. Les différences physiques entre mâles et femelles d'une même espèce
- C. La capacité d'un individu à changer de sexe
- D. Les différences entre espèces proches

Exercice ★

4*

Vrai ou Faux

Consigne : Pour chaque affirmation, indiquez si elle est vraie ou fausse.

A1. La communication intraspécifique est soit visuelle, soit chimique :

Vrai Faux

A2. La sélection sexuelle est très souvent effectuée par les femelles

Vrai Faux

A3. La communication intraspécifique a pour seule fonction de permettre la rencontre entre mâles et femelles:

Vrai Faux

A4. La communication s'effectue d'un organisme récepteur à un organisme émetteur

Vrai

Faux

A5. La transmission d'un message peut modifier le comportement de l'organisme récepteur :

Vrai

Faux

A6. La communication intraspécifique peut passer par des phéromones :

Vrai

Faux

A7. La sélection naturelle est une force évolutive aléatoire

Vrai

Faux

A8. Ce couple de mérions splendides ne présente pas un dimorphisme sexuel



Source : Wikipédia CC BY-SA 3.0

Vrai

Faux

A9. Les caractères sélectionnés chez les mâles par les femelles dans le cadre de la sélection sexuelle peuvent présenter un handicap pour la survie des mâles

Vrai

Faux

A10. La dérive génétique est une force évolutive aléatoire

Vrai

Faux

Exercice ★★

5

La communication des cichlidés

Les cichlidés sont des petits poissons d'eau douce très colorés que l'on retrouve notamment dans les grands lacs d'Afrique. Il en existe de nombreuses espèces,

cependant depuis quelques années leur diversité à baissée.

Document 1 : Expérience de communication entre cichlidés

Groupe	Condition expérimentale	Nombre de poissons testés	Nombre de reconnaissances sociales (approches, interactions pacifiques)	Pourcentage de reconnaissance (%)
A	Individu du même groupe, couleur naturelle	20	17	
B	Individu du même groupe, couleur artificiellement modifiée	20	5	
C	Individu d'un autre groupe (couleur différente naturellement)	20	3	

Document 2 : L'introduction de la perche du Nil

Dans les années 1950, la perche du Nil a été introduite dans certains lacs africains afin de fournir des poissons aux populations locales. Ce poisson peut atteindre de très grandes tailles et chasse les autres poissons ; son mode de chasse est responsable d'une diminution de la visibilité dans les eaux car il remue les sédiments.

Depuis son introduction, les populations de cichlidés ont fortement diminué.

Q1. Calculer les pourcentages de poissons ayant une reconnaissance sociale pour chaque groupe testé.

Q2. Que peut-on conclure concernant le mode de communication des cichlidés.

Q3. Donner deux hypothèses sur la cause de la diminution des populations de cichlidés dans les lacs africains.

Exercice ★★

6*

Tableau sur les modes de communication

Consigne : Pour chaque être vivant, compléter le tableau au fur et à mesure.

Les abeilles

Les abeilles (qui sont les femelles de la ruche) réalisent une danse dite en huit aux autres abeilles pour signaler une source de nourriture.



Les paons :

Le paon mâle possède une queue pleine d'ornementations qu'il déploie devant des femelles lors des périodes de reproduction.



Les fourmis :

Les fourmis (femelles) déposent des phéromones pour leurs congénères (femelles). Ce mode de communication intervient notamment dans la survie et la défense de la fourmilière.



Les Loups :

Les loups communiquent par hurlements pour la cohésion de la meute. Les hurlements jouent un rôle dans la chasse.



Les Lucioles :

Les mâles attirent la femelle grâce à la bioluminescence de leur abdomen.



Le rouge-gorge :

Le chant du rouge gorge fait office d'avertissement pour ses congénères afin de défendre son territoire.

Sa toison rouge sert également à intimider ses congénères.



Tableau représentant quelques modes de communication chez certaines espèces

Être vivant	Type de signal	Emetteur	Récepteur	Fonction biologique associée

Exercice ★★

7*

Un caractère désavantageux qui perdure

Expliquer comment un caractère désavantageux peut tout de même perdurer.

Document 1 : les filets de la queue des mâles

Chaque automne, les hirondelles de l'espèce *Hirundo rustica* muent, elles développent jusqu'au printemps deux filets au niveau de leur queue. Les plumes sont plus larges sur les bords droit et gauche.

La longueur des filets est variable selon les mâles. Mais, les filets sont toujours plus longs que ceux des femelles.

La longueur des filets est un trait héritable génétiquement. Mais, elle dépend aussi de l'environnement (ressources alimentaires, état de santé...).



Photo de d'une hirondelle *Hirundo rustica* femelle
(à gauche) et d'une hirondelle mâle (à droite)

Document 2 : quelques données biologiques

Longueur des filets	Réduite	Moyenne	Elevée
Efficacité du vol	+	0	-
Coût énergétique pour produire les plumes	-	0	+
Efficacité du système immunitaire	+	0	-
Taux de survie	+	0	-

Légende :

« + » et « - » indique une valeur supérieure ou inférieure à celle du témoin 0 correspond à la valeur moyenne

Document 3 : quelques données expérimentales

Des chercheurs ont raccourci ou allongé les filets des mâles. Ils ont ensuite noté les résultats pour les mâles répartis en trois catégories.

Expériences	Filets raccourcis	Témoin	Filets allongées
Longueur des filets	-	0	+
Temps d'attente avant accouplement (en jours)	12	7	3
Nombre de naissances par mâle	3	5	8

Légende :

« + » et « - » indique une valeur supérieure ou inférieure à celle du témoin 0 correspond à la valeur moyenne

Exercice ★★

8*

La parade de l'araignée-paon



Loin de l'image effrayante que les araignées suscitent souvent, l'araignée-paon (genre *Maratus*), originaire principalement d'Australie, est une créature aussi fascinante que colorée. À peine plus grande qu'un grain de riz, cette minuscule araignée sauteuse est célèbre pour sa parade nuptiale étonnamment complexe, digne des plus flamboyants oiseaux tropicaux.

Chez ces araignées, c'est le mâle qui déploie tout un arsenal pour séduire la femelle. Il possède un abdomen orné de motifs éclatants, semblables à ceux d'un paon — d'où son nom. Ces motifs varient selon les espèces, combinant des teintes vives de bleu, rouge, orange et vert métallisé.

Lorsque le mâle repère une femelle, il entame une danse rituelle très codifiée. Il soulève ses pattes avant et les agite dans un mouvement rythmique tout en déployant un "éventail" coloré qu'il redresse au-dessus de son dos. Cette chorégraphie s'accompagne parfois de vibrations produites par les pattes, perceptibles par la femelle grâce aux structures sensibles de son corps.

Ce spectacle est à la fois un signal de séduction et un test : la femelle observe attentivement. Si elle est réceptive, elle s'approche lentement du mâle — sinon, elle peut l'ignorer, voire l'attaquer. Le mâle doit donc à la fois impressionner et éviter de paraître menaçant.

Q1. A partir des informations du texte, expliquer le type de communication intraspécifique mis en jeu par cette araignée.

Q2. Quel est le rôle biologique de ce type de comportement.

Q3. Donner deux autres exemples de mode de communication intraspécifique.

Exercice ★★★

9

Mécanismes de l'évolution en jeu dans deux parcs africains

Consigne : A partir des documents et de vos connaissances sur les forces évolutives, proposer une explication à l'évolution des populations d'éléphants dans les deux parcs africains.

Document 1 : les défenses des éléphants

La plupart des éléphants de savane africaine (*Loxondonta africana*) porte des incisives appelée défenses. Elles servent surtout à la recherche de nourriture, aux combats et à la protection des petits. Paradoxalement, dans le Parc Addo (réserve d'Afrique du Sud), on trouve 90% d'éléphants sans défenses.

La présence ou absence de défenses est un caractère déterminé génétiquement. Ainsi, certains individus naissent naturellement sans défenses. Le caractère « sans défenses » est lié à un allèle « d » récessif. Les individus avec défenses ont deux fois l'allèle dominant D ou bien ils ont un allèle D et un allèle d. Les individus sans défenses ont deux fois l'allèle d obligatoirement.

Si un individu avec défenses produit des gamètes mutés, il peut transmettre un allèle d. On rappelle que les mutations sont des événements très rares, survenant au hasard n'importe où dans l'ADN.

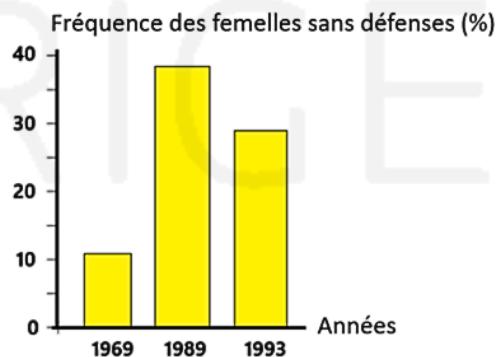


Document 2 : cas du parc Luangwa (Zambie)

Les populations d'éléphants de ce parc ont été décimées par des chasseurs et des braconniers entre 1900 et 1989. Ils les tuaient pour vendre l'ivoire de leurs défenses.

En 1989, la Zambie a signé un traité interdisant le commerce de l'ivoire. Des parcs nationaux ont été créés ; de plus, des barrières de protection et des patrouilles anti-braconnage ont été mises en place.

Années	Effectif total approximatif
1969	35 000
1989	2 000
1993	6 000



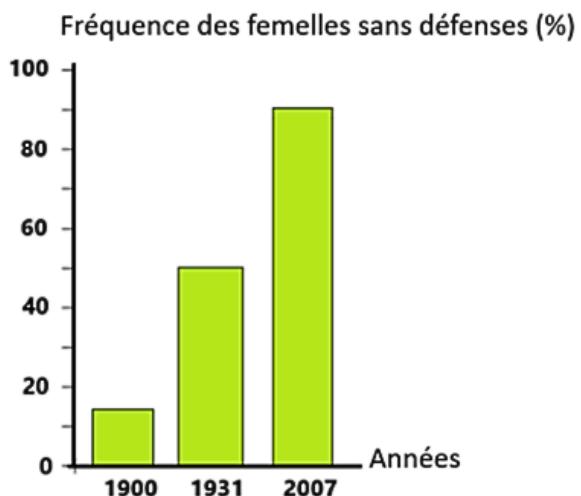
Evolution des effectifs d'éléphants et de la fréquence des éléphantes sans défenses au cours du temps au parc Luangwa.

Document 3 : cas du parc Addo (Afrique du Sud)

Suite à une chasse très intensive, il ne restait plus presque plus d'éléphants en 1920 en Afrique du Sud.

En 1931, le parc national Addo fut ainsi créé afin de protéger les 11 individus restants (3 mâles et 8 femelles). Ces individus sont à l'origine de la population actuelle du parc.

Années	Effectif total approximatif
1900	130
1931	11
2007	400



Evolution des effectifs d'éléphants et de la fréquence des éléphantes sans défenses au cours du temps au parc Addo.

Exercice ★★★

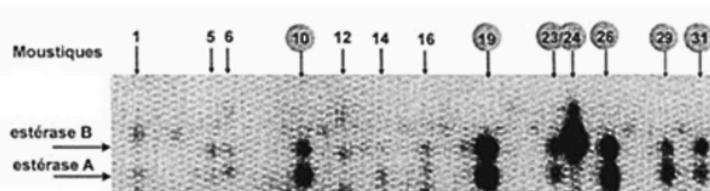
10*

Moustique et résistance aux insecticides

De 1968 à 2002, la population de moustiques *Culex pipiens* L. est contrôlée dans le sud de la France par l'épandage d'insecticides organophosphorés sur les étendues d'eau dans lesquelles se développent leurs larves. On s'intéresse à la résistance développée par certains moustiques à ces insecticides dans la région de Montpellier.

Document 1 : Quantité d'enzyme estérases chez certains moustiques

Les estérases (A et B) sont des enzymes naturellement produites par tous les moustiques. Les protéines de différents moustiques ont été séparées par électrophorèse. Les estérases apparaissent sous la forme de taches noires dont la taille est proportionnelle à la quantité d'enzyme produite par le moustique.



10, 19, 23, 24, 26, 29 et 31	moustiques résistants aux insecticides
1, 5, 6, 12, 14 et 16	moustiques sensibles aux insecticides

D'après www.ac-grenoble.fr, consulté en octobre 2017.

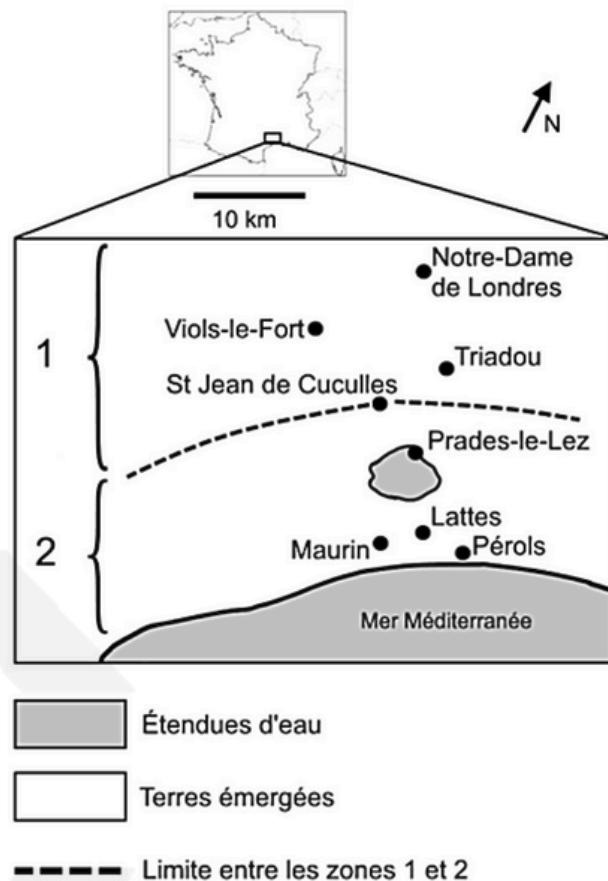
Document 2 : Etude sur la mortalité des moustiques de la région

En 2002, des larves de moustiques ont été échantillonnées dans différentes communes de la région de Montpellier.

La carte ci-dessous repère les sites d'échantillonnage :

– La zone 1, située au nord, n'a jamais été traitée avec des insecticides organophosphorés.

– La zone 2, située au sud, a été traitée avec des insecticides organophosphorés depuis 1968. À cette époque, ces insecticides étaient très efficaces dans cette zone et tuaient la majorité des moustiques.



Des larves prélevées dans les zones 1 et 2 ont été soumises à une dose d'insecticide organophosphoré (cette dose suffisait à tuer presque tous les moustiques en 1968, dans toute la région). Vingt-quatre heures après traitement, on compte les larves survivantes. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

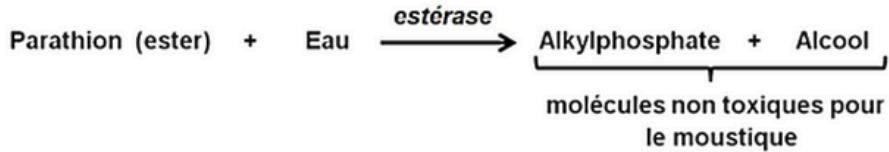
	Communes	Nombre total de larves prélevées	Larves survivantes après 24 heures
Zone 1	Notre-Dame de Londres	196	41
	Viols-le-Fort	167	74
	St Jean de Cuculles	154	81
Zone 2	Prades-le-Lez	132	112
	Lattes	137	95
	Maurin	227	227
	Pérols	168	147

D'après www.acces.ens-lyon.fr, consulté en octobre 2017.

Document 3 : Rôle de l'estérase

Le parathion est, comme tous les insecticides organophosphorés, un ester qui altère le fonctionnement du système nerveux du moustique entraînant sa mort. Pour qu'il soit efficace, il doit pénétrer dans l'organisme de l'insecte et atteindre le système nerveux sous forme d'ester.

Les estérases sont des enzymes qui catalysent des réactions d'hydrolyse comme celle présentée ci-dessous :



D'après www.acces.ens-lyon.fr, consulté en octobre 2017.

Q1. Quelle est la particularité des moustiques résistant à l'insecticide par rapport aux moustiques sensibles? (doc 1)

Q2. Dans quelle zone se trouvent les moustiques résistants ou sensible à l'insecticide? (doc 2)

Q3. Quel est le rôle de l'estérase en rapport avec l'insecticide utilisé? (doc 3)

Q4. Expliquer quelle force évolutive est impliquée dans la résistance des moustiques dans cette région.

Exercice ★★★

11*

Les souris abajoues

Consigne : A l'aide des documents et de vos connaissances, expliquez la force évolutive impliquée dans l'exemple des souris abajoues.

Les souris abajoues sont des petits rongeurs vivants au Canada et aux Etats-Unis et qui s'installent soit dans les dunes de sable soit dans les campagnes au niveau de terrains terreux. Il existe deux phénotypes chez les souris abajoues : le phénotype pelage clair et le phénotype pelage foncé.

Le principal prédateur des souris abajoues sont les grands hiboux à cornes.

Document 1 : Schéma d'une souris abajoue claire et d'une souris abajoue foncée (source image Pixabay)



Document 2 : Tableau représentant les fréquences d'attaques des prédateurs des souris abajoues claires et foncées en fonction du milieu de vie

Souris \ environnement	Sable	Terre
Souris claires	24%	71%
Souris sombres	65%	32%

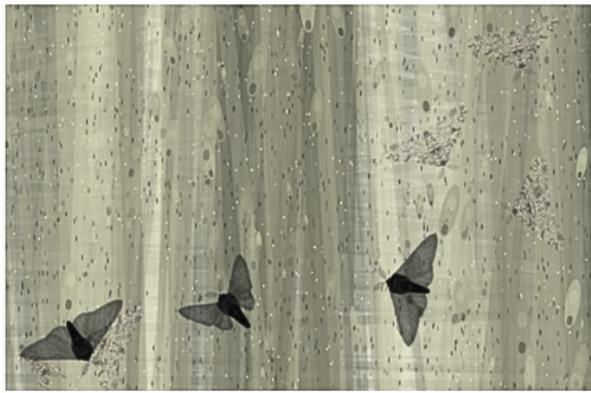
Exercice ★★★

12*

Evolution de la fréquence allélique des phalènes

A partir des données fournies et de vos connaissances acquises sur les mécanismes de l'évolution des espèces, expliquer l'évolution des fréquences alléliques des phalènes lors de la révolution industrielle

Document de référence : captures d'écran issues du logiciel « phalenes » où figurent les deux formes étudiées sur un tronc de bouleau dans un milieu non pollué (à gauche) et dans un milieu pollué (à droite)



Au Royaume Uni, les troncs clairs des bouleaux se sont noircis lors de la révolution industrielle, au milieu du XIXe siècle. La suie émise par combustion du charbon et la mort des lichens clairs sensibles à la pollution au soufre sont les causes de ce noircissement apparents des troncs. Suite à ce changement, on a observé de moins en moins de formes claires alors qu'elles sont les formes majoritaires d'ordinaire.

Document 1 : dessin de deux phalènes du bouleau



Biston betularia
forme claire (typica)



Biston betularia
forme sombre (carbonaria)

(longueur réelle : environ 5 cm)

Le gène de la couleur des ailes existe en deux versions C et c+ et l'allèle C domine c+.

Les formes typica sont de génotype (c+//c+) et les formes foncées (C//C) ou (C//c+)

Document 2 : deux expériences instructives

En 1956, Kettlewell et son équipe réalise une série d'expériences afin de comprendre l'origine de la diversité de formes de vie.

Expérience 1 : des phalènes marquées ont été relâchées dans deux régions du Royaume-Uni. Des recaptures à l'aide de pièges sont ensuite effectuées pour estimer les formes ayant survécu.

Expérience 2 : on détermine les formes de papillons placés sur des troncs d'arbres qui sont mangées par les oiseaux dans les mêmes régions que celles de l'expérience 1.

Les résultats sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Données	Zones étudiées		Birmingham (zone polluée)		Dorset (zone non polluée)	
	Phénotype		[clair]	[sombre]	[clair]	[sombre]
Expérience 1 : phalènes recapturées (%)			1,5	5,7	13,7	4,7
Expérience 2 : phalènes mangées (%)			74	26	13,7	86,3

Tableau présentant les résultats des expériences 1 et 2

Document 3 : graphique présentant l'évolution de la fréquence (en %) des deux allèles de la couleur des ailes au cours du temps (en années) selon une simulation réalisée avec le logiciel Phalenes dans le cas d'un environnement pollué.

