



Escape Game " ScaNDAl à Branly" - 1ère spé SVT

publié le 26/05/2021

Descriptif :

Un escape game sur les notions de traduction - code génétique en 1ère Spé SVT.

Sommaire :

- Objectif général
- Place dans la progression
- Scénario
- Matériels nécessaires
- Analyse critique de l'escape game
- Sources

● Objectif général

- Comprendre le mécanisme de la traduction et la redondance de code génétique.
- Travailler des compétences numériques : exploiter des logiciels de traitement et de visualisation moléculaire (anagène et libmol)
- Remobiliser des connaissances

● Place dans la progression

○ Prérequis :

- La séquence de l'ADN, succession des quatre désoxyribonucléotides le long des brins de la molécule, est une information. Cette information est transmise de générations en générations. À chaque génération, cette information est exprimée par l'intermédiaire d'un autre acide nucléique : l'ARN.
- Les molécules d'ARN sont synthétisées par complémentarité des nucléotides à partir de l'ADN lors d'un processus dénommé transcription.
- Chez les eucaryotes, la transcription a lieu dans le noyau et certains des ARN formés, après maturation éventuelle, sont exportés dans le cytoplasme. Parmi ceux-ci se trouvent les ARN messagers qui dirigent la synthèse de protéines lors d'un processus dénommé traduction.
- Le phénotype résulte de l'ensemble des produits de l'ADN (protéines et ARN) présents dans la cellule. Il dépend du patrimoine génétique (génotype) et de son expression. L'activité des gènes de la cellule est régulée sous l'influence de facteurs internes à l'organisme (développement) et externes (réponses aux conditions de l'environnement).

○ Notions attendues :

- Le code génétique est un système de correspondance, universel à l'ensemble du monde vivant, qui permet la traduction de l'ARN messager en protéines.
- L'information portée par une molécule d'ARN messager (le message génétique) est ainsi convertie en une information fonctionnelle (la séquence des acides aminés de la protéine).

○ Capacités mentionnées dans les programmes :

- Étudier les expériences historiques permettant de comprendre comment le code génétique a été élucidé.
- Rechercher et exploiter des documents montrant la synthèse de protéines hétérologues après transgénèse.

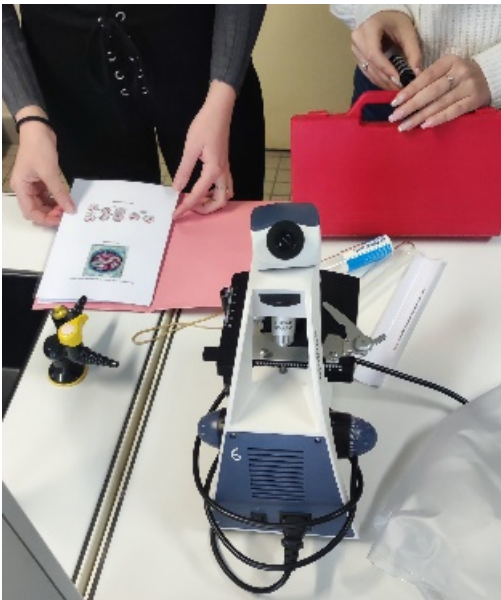
- Calculer le nombre de combinaisons possibles de séquences de n nucléotides de longueur quand n grandit.
- Calculer le nombre de combinaisons possibles de séquences de n acides aminés quand n grandit.

● Scénario

○ Introduction de l'escape game :

- Les élèves entrent dans la salle avec une musique de fond, ici un générique de « Docteur Who »
- Une situation, présentée par une « vidéo », introduit l'escape game.

Des Dalek se sont infiltrés sur Terre pour acquérir des informations sur l'espèce humaine et ainsi l'exterminer. Le docteur est intervenu à temps et a enfermé Christine (c'est notre agent de labo), leur agent infiltré, dans les locaux secrets de Torchwood sous la surveillance du capitaine John Harkness. Cependant, elle a eu le temps de protéger son fichier par un mot de passe et d'enfermer son prototype d'arme dans un coffre fermé par un cadenas à lettres. Elle refuse de donner les codes ... Heureusement, elle a laissé derrière elle des indices. A vous de retrouver le code avant l'arrivée des envahisseurs.



La situation peut prendre une toute autre forme. L'objectif étant d'amener les élèves à chercher dans la salle un ensemble d'indices pour élucider le code génétique puis appliquer des connaissances sur la transcription et la traduction pour trouver le mot de passe du PC.

Les règles sont simples, fouiller la salle et résoudre des énigmes pour élucider une énigme centrale qui donnera le code d'accès à l'ordinateur de Christine, la traître ! Les élèves ont 90 minutes (timer vidéoprojeté). Après une fouille de l'espace à la recherche des indices, les élèves doivent comprendre que leur exploitation les mènera à reconstituer une séquence d'ADN de 24 nucléotides (ordre donné par la couleur des énigmes). La séquence choisie contient un codon d'initiation, deux codons illustrant la redondance du code génétique et un codon stop.

○ Organigramme et documents utiles :

 [organigramme](#) (PDF de 436.8 ko)

 [docs divers](#) (PDF de 193.4 ko)

 [enigme 1](#) (PDF de 37.5 ko)



 [enigme 3](#) (PDF de 425.6 ko)

 [enigme 4](#) (PDF de 41.7 ko)

 [enigme 5](#) (PDF de 55.2 ko)

 [enigme 6](#) (PDF de 62.8 ko)

 [enigme 7](#) (PDF de 73.6 ko)

 [enigme 8](#) (PDF de 104.7 ko)

 [enigme 8](#) (PDF de 476.9 ko)

 [animation traduction](#) (EXE de 823.7 ko)

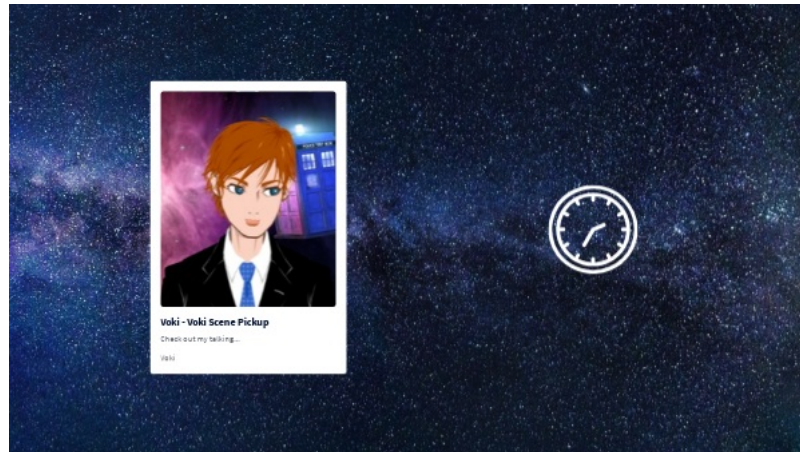
● Matériels nécessaires

O Coût :

De 20 à 40€ en privilégiant le matériel récupéré (Stylo encre invisible lampe UV : 9€ ; Attaches parisiennes : 3€ ; cadenas : 15 à 20€ l'ensemble)

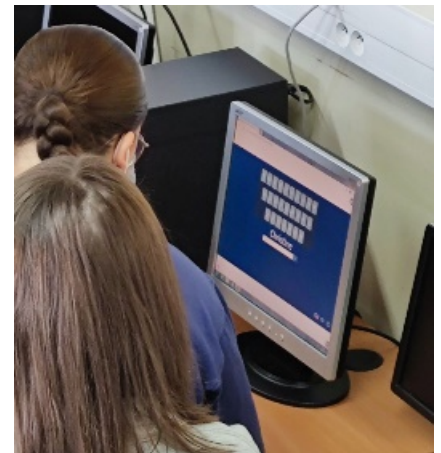
O Précisions sur l'installation :

Genial.ly support :



1ereSpe-EGTrad-Resolution by Létang on Genially (Genially)
Discover more about 1ereSpe-EGTrad-Resolution 📱 - Personalized

- Tableau prof : Vidéo d'introduction + timer
- Bureau virtuel avec mot de passe : Cliquer sur l'horloge puis le cadenas >> mettre en plein écran pour mimer l'écran à déverrouiller (Déposer, à proximité de l'ordinateur, le document à compléter pour découvrir le mot de passe)
- 2 ordinateurs avec Animation « traduction » pour montrer le rôle des ribosomes
(La version .exe est nécessaire mais il faut vérifier qu'elle fonctionne sur les PC de l'établissement. Elle peut être remplacée par une [vidéo équivalente](#) 📺.)
- Autoriser les smartphones ou avoir une tablette à disposition pour calculatrice / lecteur QR code
- Ordinateurs disponibles pour utiliser Anagène et Libmol.
(Les logiciels peuvent être préalablement ouverts et les écrans des ordinateurs éteints. Cela n'est pas la meilleure des solutions puisque les élèves comprennent qu'ils doivent allumer les ordinateurs et les éteignent à la place, n'imaginant pas forcément que seul l'écran est à allumer.)
- Microscope et loupe à disposition
- Tous les autres éléments sont à cacher selon les possibilités de la salle (squelette, étuve, éviers, pendule, blouse, porte manteau, ...).
- Un coffre fermé par un cadenas à lettre = le prototype (en réalité récompense)
- Un contenant fermé à clé (mots croisés, marqueur, cryptex) et sa clé à un autre endroit
- Code génétique à compléter
- Boîte de lames avec transparent
- QR code Genial.ly sur un dévidoir à savon
- Devinette dans un classeur de fiches techniques ou de protocoles
- Boîte avec cadenas à chiffres (expériences historiques, lampe UV, chat à griser, crayon)
- Tubes à essais dont un avec le message invisible dans un évier
- Consigne Anagène collé sous un clavier
- Origami avec message conduisant à Libmol et un miroir pour le lire à un autre endroit



- Affiches au mur
- Correspondance aa/lettre



○ Issue :

- Le code génétique aura été complété, notamment grâce à l'analyse des expériences historiques
- Après transcription et traduction, il faut remplacer les abréviations des acides aminés par leur lettre
- Taper le code d'accès sur le PC, le bureau virtuel (genial.ly) s'ouvre.
 - Code du PC : MCRISPR (référence à la méthode pour couper des fragments d'ADN et les remplacer par d'autres)
 - Il faut supprimer le fichier (glisser dans la corbeille) et récupérer le code du coffre pour accéder à l'arme d'extermination : des bonbons !
- Si les élèves essaient de l'ouvrir, une reconnaissance faciale est demandée



● Analyse critique de l'escape game

○ Recommandations :

Durée total : 1h55

5-10 min de mise en situation

1h30 de jeu maximum

(1h10 suffisent généralement)

15 min de debriefing

Reprise des notions et exercices d'application sur la séance suivante.

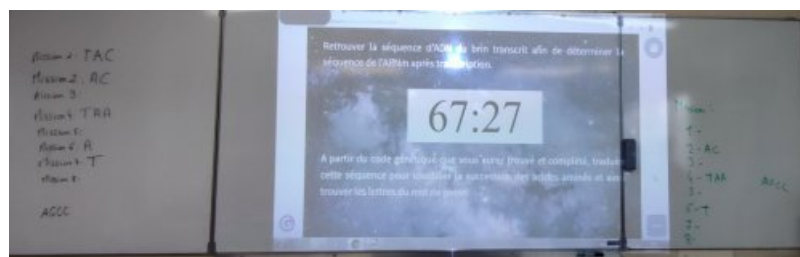
Précautions :

Tous les élèves doivent entrer dans la salle en même temps.

Fermer la porte et indiquer par un panneau qu'il ne faut pas déranger.

Empêcher l'accès aux armoires et tout autre matériel de laboratoire non utile au jeu (pancartes et/ou rubalise). Indiquer aux élèves les zones de recherche dans la salle de façon à les disperser.

Donner accès au tableau pour noter les découvertes au fur et à mesure.



Dans le meilleur des cas, il faudrait pouvoir travailler avec des groupes réduits.

Ainsi, selon l'effectif de la classe/groupe, il peut être préférable de demander aux élèves de se scinder en deux équipes et d'installer les indices en double.

○ Les retours élèves :

Après cette seconde année de test de l'escape game, un questionnaire a été proposé aux élèves pour évaluer l'activité. Les réponses suivantes ont été recueillies :



● Sources

- ▶ Genial.ly « Mission traduction »



1ère spé SVT - Mission Traduction (escape game) by Emeline MASSERAND on Genially (Genially)
Partie Traduction en protéines

- ▶ EG Code Nobel
- ▶ EG KiDNApping

Auteure de cet escape game : Céline LETANG

Document joint

 1ereSpe-EGTrad_QCMreplication by Létang on Genially (Genially)

Discover more about 1ereSpe-EGTrad_QCMreplication ⓘ - Personalized