

## Découverte de la biologie synthétique

Niveau

- Première STL ou Terminale STL

Thème du programme

- Evolution des biotechnologies
- Application au secteur de la recherche, interaction avec des labos de recherche
- CBSV > la cellule procaryote et l'ADN
- ETLV

Situations pédagogiques

- Travail en pédagogie inversée sur la découverte de la biologie synthétique
- Mise en situation sous forme d'un jeu sur internet et de jeux de rôles
- Manipulation de transformation bactérienne ou mise en situation en TD
- Interprétation des résultats et perspectives

Liens internet

- <http://genius.com/tags/mooc-igem-high-school>
- herocoli.com
- biobuilder.org

Compétences B2i

- Domaine 1 : s'approprier un environnement informatique de travail
- Domaine 3 : créer, produire, traiter, exploiter des données
- Domaine 4 : s'informer et se documenter

Matériels TICE

- Un poste PC par binôme
- Une connexion internet
- Logiciel PDF Reader à jour



Mots clés

- Biologie synthétique
- MOOC
- OGM



Votre avis nous intéresse, merci de répondre aux enquêtes concernant ce scénario

Elève, cliquer [ici](#)

Professeur, cliquer [ici](#)

## Activité 1

## Découverte des notions de base en biologie synthétique

### • Objectif

Découvrir les notions de base (en biologie moléculaire et en biologie synthétique) nécessaires à la compréhension de la manipulation et à l'interprétation des résultats. Ces notions sont découvertes à l'aide d'un MOOC réalisé par le CRI de Paris. Pédagogie inversée.

### • Durée

2 heures en classe sous forme de deux fois 1h + 1h de travail personnel à la maison pour l'élève.

### • Consignes

Télécharger le QCM en ligne, l'imprimer et utiliser les sites proposés pour répondre aux questions.

### • Compétences

**S'approprier les connaissances acquises à l'aide d'un MOOC et les restituer en répondant à un QCM**

### Questions / Consignes

### Ressource numérique

1. Télécharger le QCM et l'imprimer pour découvrir les MOOC et répondre au QCM à l'aide des documents et des sites proposés.
2. Par groupe de 4 en îlot, confronter les réponses au QCM et se mettre d'accord sur l'ensemble des réponses. Lorsqu'une des 4 parties du questionnaire fait l'objet d'un consensus, appeler le professeur pour corriger et demander au professeur d'expliquer les notions qui posent problème.
3. Compléter le document de synthèse qui résume les notions de bases abordées :
  - a. Ultrastructure bactérienne
  - b. Théorie fondamentale de la biologie moléculaire
  - c. Ingénierie des dispositifs génétiques en biologie de synthèse
  - d. *E.coli* : un organisme modèle (notion de transformation bactérienne et de criblage des cellules transformées)



**QCM : Document 1**



**document de synthèse:  
Document 2**

Compter environ 1h de travail personnel pour répondre aux questions puis 1h en classe pour la correction et 1h pour élaborer le document de synthèse.

## Activité 2

## Jeu Herocoli

### • Objectifs

Savoir repérer des informations dans un jeu vidéo en anglais.

### • Durée

2 heures pour finir le jeu, répondre aux questions puis mettre en commun.

### • Consignes

Par binôme se connecter au site Herocoli. Lancer une nouvelle partie en anglais. Répondre aux questions au fur et à mesure du jeu en construisant des phrases simples en anglais.

### • Compétences

- **Synthétiser** les informations repérées dans le jeu et les **communiquer** sous forme de phrases simples et de schémas en anglais.
- **Réinvestir** et **approfondir** les concepts de biologie synthétique découverts avec les MOOC

### Questions / Consignes

### Ressource numérique

- 1- How can your bacterium get new skills ?
- 2- Your bacterium can take up a first DNA. What skill can it get from this DNA ?
- 3- In a short sentence, explain the function of each biobrick of this DNA.
- 4- Draw the new device you can build.
- 5- Your bacterium can take up a new RBS. What is its advantage compared to the previous RBS ?

<http://herocoli.com/>

Vous pouvez vous exercer à répondre aux questions en enregistrant un petit fichier audio mis à disposition du professeur grâce à l'application Tellagami par exemple.

## Activité 3

## Analyse du protocole en anglais

### • Objectif

- Réinvestir le vocabulaire d'anglais scientifique appris en ETLV.
- Synthétiser les informations d'un texte en anglais sous forme de diagramme et de tableau.

### • Durée

2 heures pour l'analyse du protocole en anglais et la mise en commun

### • Consignes

Par trinôme ou binôme se connecter à la page [biobuilder.org/what-a-colorful-world/](http://biobuilder.org/what-a-colorful-world/)

- Lire le protocole « Transforming strains 4-1 and 4-2 with pPRL and pGRN ».
- Chercher dans un dictionnaire le vocabulaire inconnu et construire un lexique **dans un « pad collaboratif »**.
- Répondre aux questions en anglais.

### • Compétences

- Mobiliser et s'appropriier des connaissances
- Synthétiser des informations d'un texte en anglais et les communiquer sous forme d'un diagramme ou d'un tableau

### Questions / Consignes

### Ressource numérique

- 1- Make a list of the equipment and the reagents necessary for this experiment.
- 2- Pick up the words referring to the idea of temperature : hot and cold.
- 3- Download document 3. Fill in the diagram to show the different steps followed by one tube (for example : pPRL tube 4-1)
- 4- Download document 4. Fill in the table to show the composition of each tube.
- 5- Explain what happens during the heat shock step.

*site internet [biobuilder.org](http://biobuilder.org) :*  
[What a Colorful World Lab](http://biobuilder.org/what-a-colorful-world/)



**document 3: « diagram of the different steps followed by one tube »**



**document 4 : « composition of the tubes »**

*Tutoriel de [creation d'un pad collaboratif](#)*

## Activité 4

## Analyse des risques

### • Objectif

- Analyser les risques liés à la manipulation des OGM.
- Mettre en place un jeu de rôle.

### • Durée

1 heure pour l'analyse des risques et 1h pour la préparation du jeu de rôle et l'enregistrement.

### • Consignes

- Travail en trinôme sur un ordinateur
- Lire et compléter le document 5.
- Préparer le jeu de rôle, s'entraîner puis s'enregistrer.

### • Compétences

- Analyser les risques liés à la manipulation d'OGM
- Communiquer sur l'analyse des risques

### Questions / Consignes

### Ressource numérique

- 1- Download document 5 and fill in the table thanks to the document.
- 2- Choose one role and play the meeting between these three persons at the « Haut Conseil des Biotechnologies » (HCB) :
  - a teacher who wants to carry out the « What a colorful World » experiment with his class. He knows the safety equipment of the lab and the skills of his students.
  - a member of the HCB who will decide to allow or forbid the experiment.
  - a researcher who will explain the risks of this experiment and the precautions that must be taken.



**Document 5 : risks analysis**

Utiliser une appli type dictaphone pour s'entraîner à l'oral.

## Activité 5

## Manipulation de transformation et analyse des résultats

### • Objectifs

- Réaliser une manipulation de transformation bactérienne
- Analyser les résultats de transformation

### • Durée

- Manipulation de 3h en laboratoire
- 1h à 2h d'analyse des résultats

### • Consignes

- A partir du protocole fourni les élèves réalisent une manipulation de transformation
- Après incubation 24h à 37°C, analyse des témoins et interprétation des résultats

### • Compétences

- S'approprier un protocole de manipulation
- Valider des résultats (par l'analyse et l'interprétation des témoins)
- Analyser les résultats des transformations bactériennes

### Questions / Consignes

### Ressource numérique

- 1- Réaliser la manipulation au laboratoire selon le protocole donné
- 2- Interpréter les boîtes 24h après incubation.



**Document 6 : protocole de  
transformation**

Si la manipulation n'est pas réalisée, le professeur pourra donner le protocole et les résultats (photos), afin de transformer l'activité en TD.