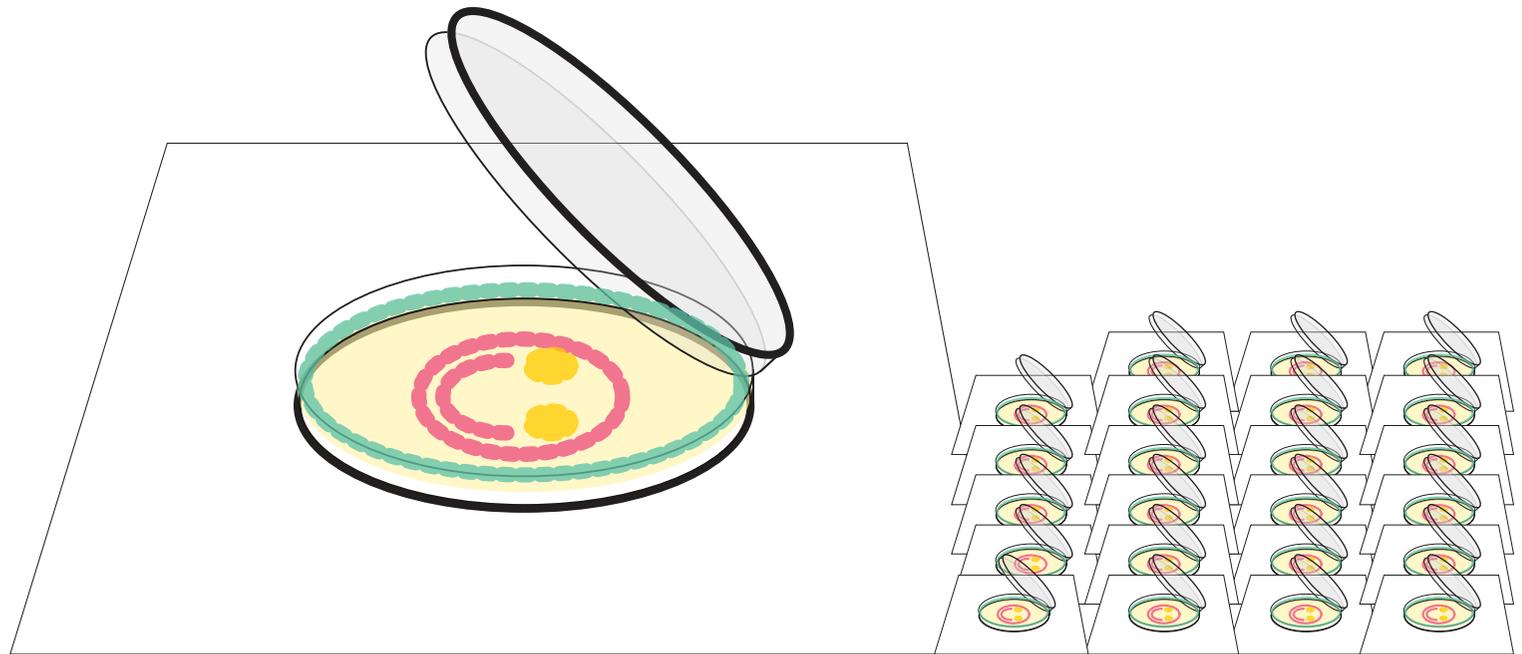


# KIT CANVAS™

## Manuel d'instructions pour l'expérience Canvas Kit en classe avec l'utilisation du *Canvas Group Kit*

2 périodes expérimentales de 45 à 50 minutes  
et une période d'environ 15 minutes pour voir les résultats.



# KIT CANVAS™

## Manuel d'instructions pour utilisé le *Canvas Group Kit* en classe

### Renseignement pour les enseignants

---

Bienvenue!	03
Expérimentez en toute sécurité	04
Ressources pédagogiques pour les étudiants	05
Découvrir le kit Canvas	06
Kit format Groupe: qui reçoit quoi?	07
Matériaux inclus dans le kit	09
Déballer et ranger le kit	11
Équipements et fournitures de sécurité nécessaires	12
Déroulement de l'expérience	13
Pré-labos recommandés	14
2 pièges à éviter durant l'expérience	15

### L'expérience

---

#### Pour l'enseignant

0. Mise en place pour commencer l'expérience	16
--	----

#### Le protocole expérimental pour l'élève:

1. Créer les boîtes de Petri avec l'agar nutritif	17
Point de contrôle	19
2. Cultiver la peinture bactérienne	20
Point de contrôle	22
3. Créer l'art vivant avec la peinture bactérienne	23
4. Regarder les résultats!	24

#### Pour les enseignants et les étudiants

Éliminer les déchets scientifiques et nettoyage de la classe	26
--	----

### Plus d'informations

---

Vocabulaire Anglais-Français	28
Glossaire	29
Dépannage	31

# Bienvenue à tous! C'est parti!



Ce guide de l'utilisateur a été créé pour vous aider à tirer le meilleur parti de votre expérience avec Amino Labs. Même si vous êtes familier avec le génie génétique, la science ou d'autres produits Amino Labs™, veuillez prendre le temps nécessaire pour lire ce guide. Cela vous permettra de pratiquer vos activités scientifiques en toute sécurité, et aussi de ranger et d'utiliser votre kit de manière à en tirer le meilleur parti. Il vous permettra également de savoir quoi faire en cas de déversement ou d'accident.

Dans la première section, vous découvrirez les composants de votre kit, comment les conserver avant et pendant votre expérience, ainsi que quelques conseils sur des activités à réaliser avant de vous mouiller les mains. La deuxième section est consacrée à la procédure : il s'agit d'instructions pas à pas concernant le déroulement de votre expérience. Veuillez suivre nos instructions et conseils pour réussir au mieux votre expérience ! La troisième section porte sur la suite des opérations : comment conserver vos créations, entreposer ou jeter les restes d'ingrédients et les instructions générales de nettoyage. La dernière section est là pour vous aider : un glossaire, des conseils de dépannage et nos coordonnées.

Amino Labs est heureux de vous accueillir dans le monde du génie génétique et de l'art vivant avec le Kit Canvas™, le Kit Engineer-it™ et tout notre écosystème de produits faciles à utiliser! En suivant ce guide d'instructions, vous pourrez vous assurer que vous tirez le meilleur parti de vos expériences actuelles et futures pour continuer à faire de nouvelles créations avec l'ADN. Amusez-vous bien !

# L'Expérimentation en toute sécurité

Le génie génétique et les sciences de la vie sont des activités sécuritaires lorsqu'on respecte de simples règles. Lisez les consignes suivantes pour vous assurer de bien respecter les règles de biosécurité.

**Le kit que vous avez entre les mains ne contient que des ingrédients non pathogènes.** Ceux-ci font partie du groupe de risque de Biosécurité 1 (RG1) (niveau de Biosécurité 1). Il s'agit du niveau le plus bénin et donc le plus sûr: avec ces kits, aucun confinement spécial ni formation ne sont nécessaires en Amérique du Nord.

Nous recommandons les kits pour les 12 ans et plus, sous la supervision d'un adulte, et pour les plus de 16 ans avec ou sans supervision. Nous recommandons qu'un adulte vide le conteneur de déchets scientifiques à la fin de l'expérience. Les instructions de nettoyage doivent être suivies à la lettre pour garantir la sécurité et la réussite de l'expérience. Ranger le kit conformément aux instructions de ce livret.

**Ne mangez pas et ne buvez pas à proximité de vos expériences.** Gardez les expériences à une distance d'au moins 3 mètres de la nourriture, des boissons, etc. Vous ne devez en aucun cas manger le contenu du kit.

**Les personnes immunodéprimées:** Quoique le contenu des kits ne soient pas pathogènes, certaines personnes, comme les personnes immunodéprimées, peuvent être affectées par un grand nombre de bactéries et doivent consulter leur médecin avant de réaliser toute expérience.

**Lavez-vous les mains avant et après** avoir manipulé votre expérience.

**Portez des gants, même lorsque vous nettoyez votre poste de travail ou que vous manipulez le contenu du kit** (boîtes de Petri, boucles d'inoculation, etc.). Cela vous protégera de votre expérience, et votre expérience de vous! Les gants en latex, en nitrile ou d'usage courant que vous trouverez en pharmacie feront l'affaire. Après avoir mis vos gants, faites attention à ce que vous touchez.

Si vous utilisez une DNA Playground ou un incubateur, placez-le sur une surface de travail stable. Veillez à ce qu'il soit toujours de niveau.

**Nettoyez votre poste de travail, les déversements et la surface de travail avant et après l'utilisation.** Utilisez une solution d'eau de Javel à 10 % généreusement vaporisée sur une serviette en papier et frottez-la sur toutes les surfaces contaminées. (Attention, cela peut décolorer vos vêtements).

**Trouvez un récipient pour le sac d'inactivation dans lequel vous jetterez les articles usagés.** Un vieux pot de yaourt de 1 litre, un grand gobelet en plastique ou autre fera l'affaire. Les articles usagés (souvent appelés consommables en sciences) seront des boucles d'inoculation, des tubes de bactérie ou des boîtes de Pétri usagées.

Vous pouvez télécharger une affiche sur la biosécurité pour votre espace: [www.amino.bio/biosafetyinaction](http://www.amino.bio/biosafetyinaction) (disponible en anglais seulement).

Répondez à un court quiz sur la biosécurité [www.amino.bio/biosafety-quiz](http://www.amino.bio/biosafety-quiz) (disponible en anglais seulement).

# Ressources pédagogiques

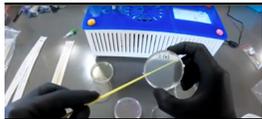
L'apprentissage et le prototypage du génie génétique et des cellules sont désormais accessibles aux jeunes de 12 ans et plus grâce à des scientifiques passionnés et à des kits tels que celui que vous vous apprêtez à utiliser !

L'une des façons les plus simples d'apprendre une nouvelle science, passe-temps ou sujet est de l'essayer de manière pratique. Afin de vous faciliter la tâche, les kits Amino Labs vous permettent de faire des expériences scientifiques sans connaissance préalable! Tout ce dont vous avez besoin est inclus ; chaque ingrédient du kit est prémesuré et étiqueté pour une expérience conviviale pour les débutants. Notre minilab (mini-laboratoire) DNA Playground aide à réduire le temps d'installation, le désordre, les approximations et le besoin de rassembler et de calibrer plusieurs machines. Les instructions fournies sont faciles à suivre pour tous, mais elles peuvent contenir de nouveaux termes. Pour ceux-ci, nous avons ajouté un glossaire à la fin de l'ouvrage. N'hésitez pas à inviter vos élèves à le consulter pendant ou avant l'expérience.

**Nous avons également des ressources supplémentaires pour aider les étudiants et les enseignants à aller plus loin.** Ceux-ci sont présentement disponibles en anglais seulement. Contactez-nous si vous avez besoin d'aide ou de traduction.



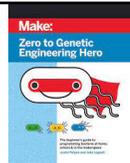
Un ajout essentiel à notre écosystème sont les simulations gratuites Virtual bioengineer™ développées avec les éducateurs de Biobuilder Educational Foundation. Ces simulations sont des expériences guidées de 20 minutes qui permettent de pratiquer en toute facilité l'utilisation des kits d'expérimentation avant même de les recevoir. Les simulations contiennent des informations théoriques supplémentaires et un regard plus approfondi sur les composants du kit. Nous vous le recommandons vivement ! Complétez en ligne [www.amino.bio/vbioengineer](http://www.amino.bio/vbioengineer).



Visionnez les tutoriels en format vidéo [youtube.com/c/AminoLabs](https://youtube.com/c/AminoLabs).



Vous souhaitez qu'un membre de l'équipe d'Amino Labs vous guide tout au long de votre parcours ? Essayez la formation continue pour enseignants ou proposez le tutorat pour étudiants à vos élèves. Il s'agit de sessions virtuelles de plusieurs jours [www.amino.bio/virtualsections](http://www.amino.bio/virtualsections)

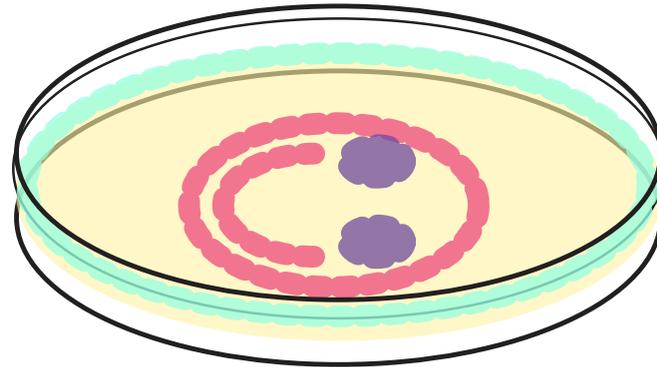


Vous souhaitez enseigner la théorie qui se cache derrière l'expérience ? Vous voulez approfondir vos connaissances scientifiques, apprendre des astuces et, enfin, passer au génie génétique avancé ? Le livre Zero to Genetic Engineering Hero est fait pour vous. Pour en savoir plus, consultez [www.amino.bio/book](http://www.amino.bio/book)



Besoin de quiz, de diapositives de présentation, de feuilles de travail, de corrigés, de guides de cours? Rendez-vous dans notre salle de classe Google! [www.amino.bio/googleclassroom](http://www.amino.bio/googleclassroom)

# Découvrez votre Kit Canvas™



Le Kit Canvas™ vous permet d'utiliser des bactéries colorées pour créer des peintures vivantes! En suivant les consignes d'expérimentation présentées dans les pages suivantes, vous créerez des "toiles" en gélose (agar) sélectives. Sur une de ces boîtes de Petri, vous ferez grandir votre peinture bactérienne, puis après une première incubation, vous utiliserez les "pinces" stériles pour créer vos œuvres d'art vivantes sur la surface de la gélose des trois autres boîtes de Petri. Ensuite, vous laisserez grandir vos œuvres pendant 24 à 48 heures. C'est le temps de laisser libre cours à votre créativité!

Le kit Canvas est disponible en format individuel ou en format groupe/classe, mais ces deux formats contiennent les mêmes ingrédients, dans des quantités différentes. Ce guide est destiné aux enseignants qui utilisent le kit Canvas format groupe. Le Group kit est idéal pour une classe de 24 élèves divisée en équipes de 3 mais les diagrammes de la prochaine page démontrent comment utiliser le kit si vous avez plus que 24 élèves.

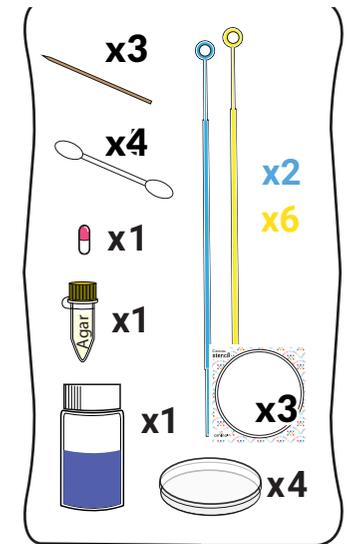
Si vous enseignez ou faites l'exercice en petit groupe ou seul, nous avons un autre manuel à votre disposition: Visitez [www.amino.bio/instructions](http://www.amino.bio/instructions) pour télécharger la version Individuel du manuel du kit Canvas.

# Kit format 'Group': qui reçoit quoi?

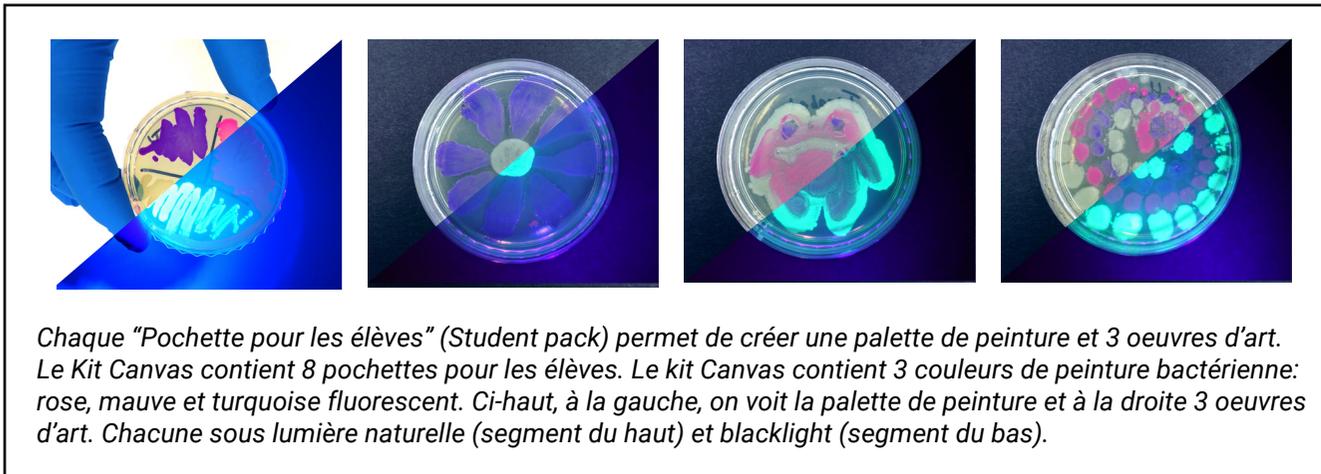
**Le kit format groupe contient 8 pochette pour les élèves et un sac de Matériaux partagés:**

- Chaque "pochette pour élèves" (Student pack) permet de réaliser trois œuvres d'art, ainsi qu'une palette de peintures bactériennes. Diviser votre classe en 8 équipes et donner une pochette pour élèves par équipe. Si vous avez plus de 3 élèves par équipe, regarder la note plus bas.
- Le sac de Matériaux partagés (Shared materials) contient 2 tubes de chaque peinture bactérienne (rose, mauve, turquoise fluorescent), 2 sacs pour rendre inactifs les déchets scientifiques et 2 pochoirs déjà dessinés au cas où certains manqueraient d'inspiration.

**Student pack /  
Pochette pour élèves**

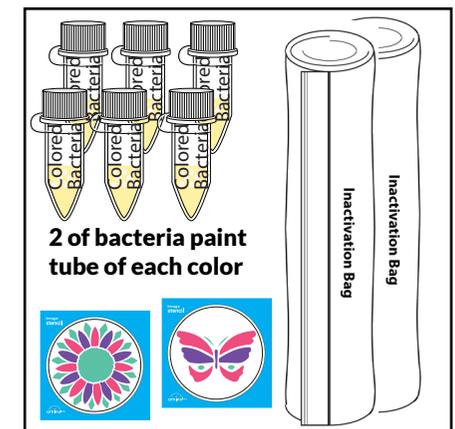


**x 8**



Chaque "Pochette pour les élèves" (Student pack) permet de créer une palette de peinture et 3 oeuvres d'art. Le Kit Canvas contient 8 pochettes pour les élèves. Le kit Canvas contient 3 couleurs de peinture bactérienne: rose, mauve et turquoise fluorescent. Ci-haut, à la gauche, on voit la palette de peinture et à la droite 3 oeuvres d'art. Chacune sous lumière naturelle (segment du haut) et blacklight (segment du bas).

**Shared materials/  
Matériaux partagés**



**x 1**

**Combien d'œuvre d'art vivante peut-on créer avec le Kit Canvas Groupe?**

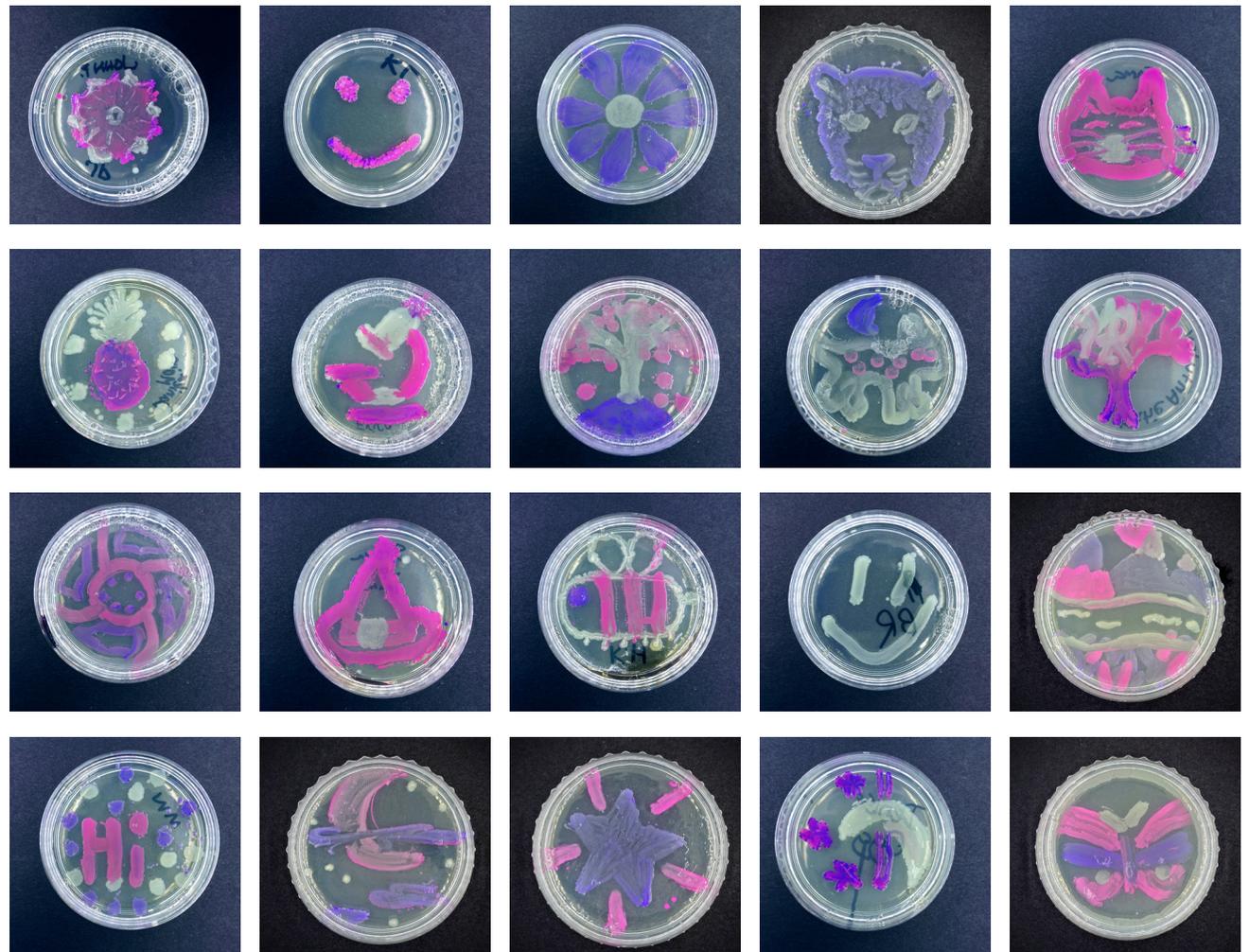
En utilisant les instructions telles qu'écrite, 24 œuvres d'art sont possibles. MAIS vous pouvez modifier les instructions pour les adapter à vos besoins assez facilement. Au grand total, ce kit permet de créer 32 boîtes de Pétri avec la gélose nutritive. Par défaut, 8 de ces boîtes sont utilisées pour cultiver la peinture bactérienne afin de fabriquer des palettes de peinture pendant la première journée pour obtenir 1 palette de peinture par groupe d'élèves. Après l'incubation des palettes de peinture, les élèves utilisent les 24 boîtes restantes comme "canvas" pour leur art. Donc, quand la classe est divisée en 8 équipes, cela donne 3 œu-

vre d'art possible par groupe d'élèves. Si vous êtes entre 25 et 30 élèves en classe, vous pouvez simplement réserver plus de boîte de Pétri pour créer les œuvres d'art, en partageant les palettes de peinture entre les équipes. Pour une classe complète, 2 palettes de peinture peuvent suffire, à condition que les élèves se rappelle de partager ! Pour créer son œuvre d'art, l'élève a seulement besoin de toucher la peinture bactérienne une fois par couleur avec le pinceau stérile. Pour utiliser cette méthode, demander uniquement à certaines équipes d'élèves de faire les palettes de peinture. En exemple, si vous avez 30 élèves, uniquement 2 équipes d'élèves créeront les palettes de peinture le premier jour afin de conserver 30 boîtes de pétri au total pour la création d'œuvre d'art.

Une autre solution est de créer des œuvres d'art en équipe au lieu de faire une œuvre d'art par élève. Il est aussi possible d'acheter le kit Canvas "Refill" qui contient les mêmes matériaux que le kit standard, sans les bactéries. De cette façon, on peut créer plus de boîte de Pétri sur lesquelles les élèves peuvent créer leurs œuvres.



8 palettes de peinture et 24 œuvres d'art fait avec le Kit Canvas format groupe. Art courtoisie des Calgary City Teachers.



# Matériaux inclus dans le kit

Dans chaque pochette pour élèves (Student pack):



**Eau stérile (Sterile water):** La stérilité est essentielle pour le génie génétique. Cette bouteille d'eau stérile contient de l'eau distillée stérilisée en autoclave pour garantir l'absence d'organismes contaminants. Ce volume de 50 ml, lorsqu'il est utilisé avec de la poudre de gélose LB, est suffisant pour fabriquer 4 boîtes de gélose LB.<sup>1</sup>



**Petites boucles d'inoculation bleues (Small blue inoculation loops):** Les petites boucles d'inoculation sont utilisées pour transférer 1  $\mu\text{L}$  de liquide et pour d'autres tâches. Elles remplacent les pipettes coûteuses.  $\mu\text{L}$  est l'abréviation de  $\mu\text{L}$  qui signifie microlitre, donc un millionième de litre.



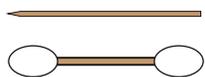
**Grandes boucles d'inoculation jaunes (Large yellow inoculation loop):** Les grandes boucles d'inoculation sont utilisées pour transférer 10  $\mu\text{L}$  de liquide et pour d'autres tâches. Les boucles jaunes sont idéales pour répartir les bactéries sur la surface de gélose.



**Boîte de Pétri (Petri dish):** Les boîtes de Pétri de 6 cm sont suffisamment grandes pour cette expérience de laboratoire et permettent d'économiser sur le coût des réactifs et de réduire les déchets.



**Pochoir vide/vierge (Blank stencil) :** Ces pochoirs permettent de dessiner l'image pour votre œuvre d'art sur papier avant de la tracer sur la gélose. Placez le pochoir sous la boîte de Pétri pour le tracer.



**Pinceaux stériles (Sterile bacteria paintbrush):** Des coton-tiges et cure-dents stériles pour vous aider à peindre avec la peinture bactériennes.

## Sachet Jour 1 (Jour 1 bag)



**Poudre de gélose nutritive (LB agar powder):** cette poudre de gélose LB est la norme industrielle pour cultiver les bactéries. Chaque tube de poudre de gélose LB peut produire 50 ml de gélose nutritive fondue (3,5 % poids/volume). La gélose est à la fois la surface sur laquelle les bactéries se développent et la nourriture qu'elles consomment pour se développer.<sup>1</sup>



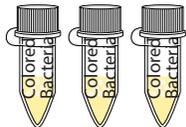
**Sélection antibiotique (Antibiotics/Selection Marker):** Le système d'administration d'antibiotiques d'Amino Labs permet de stabiliser les antibiotiques pour l'expédition et le stockage à long terme. Ces capsules contiennent une quantité prédéterminée d'antibiotiques pour créer 50 ml de gélose nutritive. La quantité d'antibiotiques contenus dans la capsule est 1000 fois inférieure à la dose standard pour un enfant en bas âge.<sup>1</sup>

### Dans le sac de Matériaux partagés (Shared materials):



**Sac d'inactivation (inactivation bag):** Des sacs résistants dans lesquels vous pouvez mettre les tubes ouverts, les boucles usagées et les boîtes de Pétri. Une fois l'expérience terminée, il suffit d'ajouter de l'eau de Javel et de l'eau chaude dans le sac pour inactiver le contenu et mettre en pratique les principes de sécurité scientifique. Lire les instructions *Éliminer les déchets scientifiques et nettoyage de la classe* à la fin de ce livret pour apprendre comment inactiver les bactéries.

## Sachet de peinture bactérienne (bacteria paint bag)



**Peinture bactérienne colorée (bacteria paint):** Ces bactéries ont été conçues dans notre laboratoire à l'aide d'ADN d'anémones de mer afin d'être colorées. Comme tout le produits d'Amino Labs, elles sont non pathogènes.



**Pochoir d'image (image stencil) :** Ces pochoirs sont conçus pour être utilisés comme guide pour votre œuvre d'art biologique. Placez le pochoir sous la boîte de Pétri pour tracer.

<sup>1</sup> Uniquement à des fins éducatives..

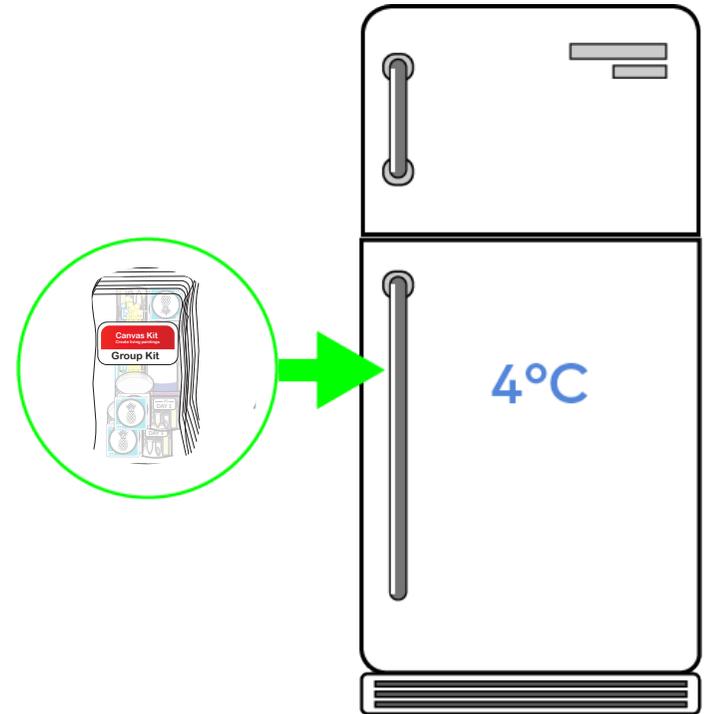
# Déballer et ranger les kits

**Pour une meilleure durée de conservation et des expériences réussies, placez votre Canvas Kit™ dans un réfrigérateur standard (à environ 4°C).**

**Vous trouverez une date limite d'utilisation près de l'étiquette de votre kit sur un autocollant "best by: (Mois/Année)".** Cette date correspond à la durée de conservation des bactéries, en considérant que le kit est conservé au réfrigérateur jusqu'à son utilisation. Si la date de péremption de votre kit est dépassée, contactez-nous : [help@amino.bio](mailto:help@amino.bio).

## **Ne pas congeler.**

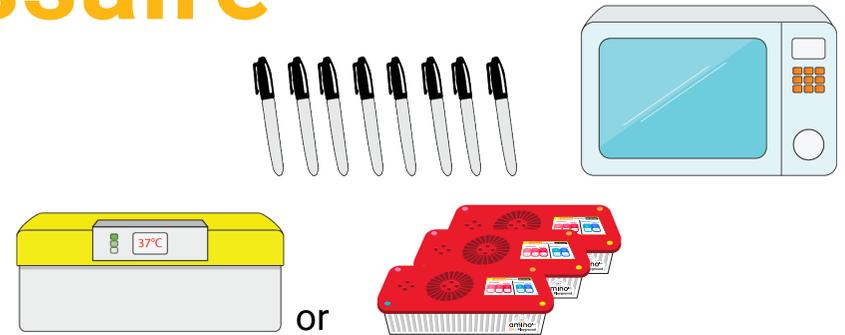
Si votre réfrigérateur n'est pas un réfrigérateur réservé exclusivement à la science, nous vous recommandons de placer vos expériences scientifiques à l'intérieur d'un récipient en plastique scellé avant de les placer au réfrigérateur, surtout une fois que votre kit est ouvert.



# Équipement nécessaire

## Pour de meilleurs résultats :

- Incubateur (37°C) assez grand pour 24 boîte de Pétri ou
- 3 DNA Playground Classroom™
- Un Micro-ondes
- Un crayon permanent (style sharpie) par groupe d'élèves



## Autre solution possible :

- **Micro-ondes**
- Si vous n'avez pas d'incubateur (de biologie ou d'œufs, à condition qu'ils soient réglés à 37°C), vous pouvez en créer un à l'aide d'un tutoriel en ligne. Cherchez "DIY incubator" sur notre chaîne YouTube - [Youtube.com/aminolabs](https://www.youtube.com/aminolabs) - ou allez sur ce lien direct : <https://www.youtube.com/watch?v=LEsv0Qvbczs>. Si vous ne disposez ni d'un incubateur ni d'une version DIY, vous pouvez incuber la peinture bactérienne dans un sac à fermeture dans un environnement chaud. Les couleurs ne seront pas aussi vives qu'avec un incubateur, mais cela devrait fonctionner. Notez qu'il faudra attendre plusieurs jours avant d'obtenir des résultats!



# Fournitures de sécurité nécessaire



**Récipient jetable 500ml-1L** pour contenir les tubes, les boucles et les autres déchets contaminés (par exemple, pot de yaourt, gobelet en plastique). 1 par table/station de travail.

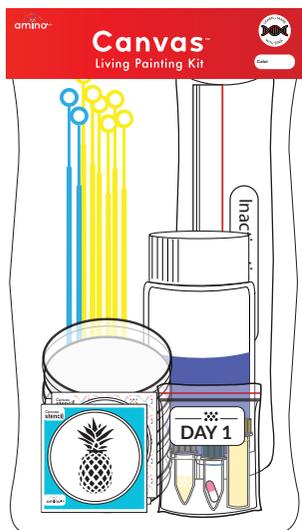
**Gants en latex ou en nitrile** comme ceux que l'on trouve en pharmacie. 1 paire/élève si les élèves les réutilisent ou 3 paires/élève s'ils ne les réutilisent pas.

**Un spray d'eau de Javel chlorée** à partager (ou une solution à 10 % : 1 volume d'eau de Javel pour 9 volumes d'eau dans une bouteille pulvérisateur).

**Eau de Javel ~500 ml** pour inactiver les matériaux à la fin de l'expérience.

# Durée de l'expérience : 3 périodes de cours

## Canvas Kit



### Jour 1

#### Créer les boîtes de Petri et une ou plusieurs palettes de peinture

Chaque groupe d'élèves prépare des boîtes de gélose LB avec des antibiotiques (boîtes de gélose sélective) et stries (applique) sur l'une des boîtes les peintures bactériennes. Cela permet d'amplifier les bactéries colorées et d'en avoir suffisamment pour peindre. Ensuite, on incube la boîte pour faire grandir les couleurs de la palette de peinture.

**(1 période de classe + 24 hrs d'incubation)**

### Jour 2

#### Peignez votre œuvre d'art biologique

Chaque élève ou groupe d'élèves utilise un pochoir vierge pour dessiner l'image qui deviendra l'œuvre d'art biologique. Ensuite, on place le pochoir sous une boîte de Petri afin de le tracer à l'aide des pinceaux à bactéries et de la palette de peinture. On incube pour 24 heures ou +.

**(1 période de classe + 24 hrs d'incubation)**

### Jour 3

#### Découvrez votre œuvre d'art biologique !

On peut maintenant admirer les œuvres d'art sous lumière naturelle et la lumière UV ! Elles continueront de grandir et de changer de couleur au cours des 24-72 heures qui suivent leur création.

**(1 période de classe + 24 hrs d'incubation)**

Incubation  
24-48 heures

Incubation  
24-48 heures

Il faut 2 jours d'activités pratiques pour réaliser le Canvas Kit™, et 24 à 72 heures pour voir les résultats. 5 activités forment l'expérience du kit Canvas:

#### 1. Préparer des boîtes de gélose LB sélectives

Jour 1, 20-35 minutes

#### 2. Étendre la peinture de bactéries colorées sur une boîte de gélose afin d'obtenir une quantité suffisante de peinture (palette de peinture)

Jour 1, 20 minutes, incuber 24 à 48 heures\*\*

*Si vous devez incuber votre peinture de bactéries pendant plus de 48 heures (ex : durant le week-end), vous pouvez l'incuber à 30°C au lieu de 37°C.*

#### 3. Créer son art sur le papier pochoir

Jour 2, entre 5 et 15 minutes.

#### 4. Peindre son œuvre d'art avec les bactéries sur la palette de peinture

Jour 2, 20+ minutes, 24-72 heures d'incubation

#### 5. Visualisation des résultats

Jour 3, 20 minutes

# Pré-labos recommandés

Amino Labs propose des ressources que vos élèves peuvent utiliser avant de réaliser l'expérience pour optimiser leur compréhension et leur réussite. Ces pré-laboratoires ont pour but de s'assurer que vos élèves connaissent, comprennent et accomplissent toutes les étapes de l'expérience avec succès. La réalisation des pré-laboratoires permet également de réduire le nombre de questions que vos élèves se poseront au cours de l'expérience pratique.

## 1. Simulateur virtuel de bioingénieur - Édition Canvas Kit

[https://amino.bio/pages/vbioengineer\\_canvas-fr](https://amino.bio/pages/vbioengineer_canvas-fr)

Ce simulateur gratuit permet à vos élèves de découvrir l'ensemble des matériaux et des procédures du kit Canvas Kit. Les élèves peuvent réaliser le simulateur comme devoir ou en classe en utilisant le laboratoire informatique de l'école ou les ordinateurs portables des élèves. Le simulateur prend environ 25 minutes. Il est également possible de projeter le simulateur et de le réaliser en groupe pendant le cours ou en révision.

## 2. Quiz en ligne sur la procédure d'expérimentation du kit Canvas Kit.

[www.amino.bio/pre-labo-canvas](http://www.amino.bio/pre-labo-canvas)

Une courte activité pour vérifier si vos élèves ont bien lu et compris les procédures de l'expérience et s'ils sont prêts à commencer l'expérience. Les élèves peuvent effectuer le test en ligne sur un ordinateur ou un appareil mobile, ou vous pouvez l'imprimer.

# 2 pièges à éviter !

Les pages qui suivent contiennent des instructions détaillées, étape par étape, pour réaliser l'expérience. Ces instructions incluent la préparation de la salle de classe et les instructions destinées aux élèves. Assurez-vous que les élèves aient lu toutes les étapes avant de commencer les manipulations.

**Bien que toutes les étapes décrites dans ce protocole soient importantes et doivent être suivies telles qu'elles sont décrites, les considérations les plus IMPORTANTES pour la réussite sont les suivantes:**

1. **À l'étape 1** : lors de la préparation de la gélose LB, assurez-vous que l'eau est bouillante avant d'y ajouter la poudre. **Les élèves doivent voir l'eau bouillonner !** Attention, les bouteilles seront chaudes !
2. **À l'étape 3** : avant de peindre l'œuvre d'art ou de retourner la boîte de Petri pour l'incubation, assurez-vous que **la surface de la gélose est sèche et qu'il n'y a pas de condensation** dans la boîte de Petri. Autrement, la peinture des bactéries peut toucher la condensation/l'eau à la surface de la gélose et se répandre autour de la gélose. La peinture sera alors très floue !

# Configuration de l'expérience pour l'enseignant

## 0. Préparer la salle de classe (10 minutes)

**Objectif** Se préparer à la réussite.

### Matériaux du kit

Pochettes pour l'élève (Student packs)

Matériaux partagés (Shared materials)

### Matériaux ne faisant pas partie de votre kit

(1 par table) Récipient à déchets

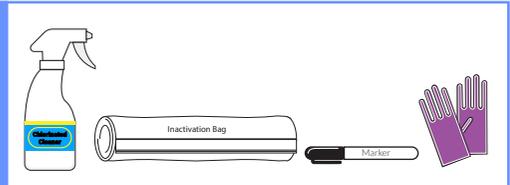
(1 par table) Marqueur permanent

(1 paire par élève) Gants

(1 pour la classe) Serviettes en papier

(1 pour la classe) Nettoyant en spray ou

lingettes



Assurez-vous que la classe a accès à un micro-ondes avant de commencer! Le micro-ondes est nécessaire pour la première journée seulement.

**0.0** Demandez aux élèves de télécharger/imprimer le manuel et de lire Expérimentez en toute sécurité, les 2 pièges à éviter, le protocole expérimental pour l'élève (y compris les points de contrôle) et les pages du glossaire.

**0.1** Installez l'incubateur ou les DNA Playgrounds près des postes de travail des étudiants. Assurez-vous que l'équipement est de niveau et qu'il repose sur une surface stable. Consultez le manuel d'instructions pour vous assurer que vous savez comment utiliser votre équipement en toute sécurité. Pour ce kit, vous pouvez également incubé à température ambiante - aucun équipement n'est nécessaire. Notez que l'incubation à température ambiante augmentera le temps d'incubation de votre expérience.

**0.2** Prévoir un conteneur à déchets par poste de travail (selon la page Fournitures de sécurité nécessaire).

**0.3** Placez une pochette de l'élève (Student pack) et un marqueur permanent (sharpie) par espace réservé à chaque équipe d'élèves. Conservez le sac de Matériaux partagés dans un endroit commun afin que tous les élèves puissent y accéder à l'étape 2.

**0.4** Demandez aux élèves d'utiliser le conteneur de déchets pour jeter: les boucles d'inactivation utilisées, les pinceaux, les tubes vides (poudre gélose, bactéries\*, antibiotiques, etc...) et seulement les gants ayant touché des bactéries.

Le papier, les emballages en plastique et les gants qui n'ont pas été en contact avec les bactéries devraient être jetés dans la poubelle ordinaire ou le recyclage. Après chaque journée d'expérience ou à la fin de l'expérience, demandez aux élèves de verser le contenu de leur récipient dans un sac d'inactivation. Suivez les instructions données à la fin de l'expérience pour inactiver le contenu.

**0.5** Quand les élèves sont prêts, demandez-leur de mettre leurs gants.

**0.6** Demandez aux élèves d'essuyer leur surface de travail avec le nettoyant en spray ou des lingettes.

**0.7** Ça y est ! Les étudiants passent à la prochaine page pour commencer l'expérience.

**0.8** Une fois que les élèves ont terminé l'expérience, suivez avec eux les procédures de stockage, de mise au rebut et de nettoyage.

\* Si vous désirez conserver les tubes de bactéries pour une expérience à venir, remettez-les dans leur sac à fermeture éclair après utilisation et réfrigérez-les. Nous vous recommandons d'utiliser un récipient en plastique scellé pour conserver tous vos matériaux d'expérience à l'intérieur d'un réfrigérateur si vous utilisez également ce réfrigérateur pour conserver des aliments ou des boissons. Si vous ne les conservez pas, placez tout les tubes ouverts dans un des conteneur à déchets et jetez-les lorsque tous les groupes d'étudiants les auront utilisés.

# Protocole expérimental pour l'élève

## 1. Création de boîtes de gélose nutritive sélectives Jour 1, 25 minutes

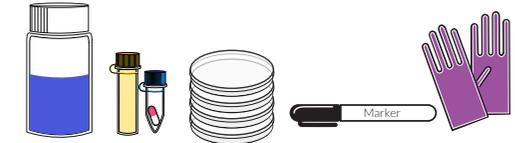
**Objectif** Créer des boîtes de gélose LB sélectives.

### Matériaux du kit

- (1) Bouteille d'eau stérile (sterile water)
- (4) Boîtes de Pétri de 6 cm (petri dishes)
- (1) pilule antibiotique (antibiotics)
- (1) Tube de poudre de gélose nutritive LB (LB agar powder)

### Matériaux ne faisant pas partie du kit

- (1) Crayon/marqueur permanent



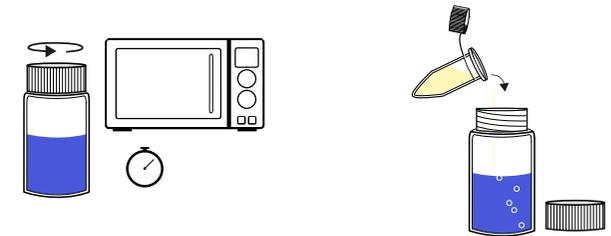
### Préparation

1.1 Étiquette chaque boîte de Pétri à l'aide d'un marqueur permanent. Assure-toi d'étiqueter le dessous des boîtes de Petri (La plus petite partie de la boîte est la partie du dessous. Elle s'insère dans le couvercle). Étiquette les 4 boîtes de Pétri avec un "S." (pour sélectif) et ajoute [les initiales] de ton équipe.



### Mélanger la gélose

1.2 Dévisse le couvercle de la bouteille d'eau stérile et pose-le sans le serrer sur le dessus de la bouteille pour empêcher les contaminants de pénétrer dans l'eau, tout en permettant à l'air de s'échapper. Cela permet d'éviter les montées en pression.



1.3 Place la bouteille dans le four à micro-ondes et fait chauffer l'eau jusqu'à ce qu'elle entre en ébullition. Le temps de départ peut être de 45 secondes, mais il faut que l'ébullition soit soutenue et que de nombreuses bulles s'élèvent en permanence avant de passer à l'étape suivante. Attention, la bouteille sera chaude! **!! Si l'eau ne bout pas, la poudre de gélose ne se dissoudra pas et tes boîtes ne se solidifieront pas !!!**

1.4 Ajoute le tube de poudre de gélose à l'eau bouillante. Attention, l'eau est chaude! Une partie de la poudre de gélose peut s'agglutiner autour du goulot du tube en réaction à l'évaporation de l'eau. Ce n'est pas grave, nous avons pris en compte cette perte possible.



1.5 Passe l'eau et la poudre de gélose au four à micro-ondes par intervalles de 4 secondes jusqu'à ce que l'ébullition recommence. Il est possible qu'au lieu d'une ébullition, vous voyiez plutôt une mousse se former au-dessus du liquide. **Attention, le liquide débordera si vous passez au micro-ondes par intervalles de plus de 4 secondes.** Une fois que tu vois la mousse se former, retire le liquide du micro-ondes et agite-le pour le mélanger pendant 10 secondes. Évite de secouer trop vigoureusement, car cela risque de créer des bulles dans l'agar et de rendre la surface de l'agar inégale.

Note: Si tu as déjà fait le kit Engineer-it, remarque que tu ne feras pas de boîte de Pétri non sélective. Les 4 boîtes seront des géloses sélectives..

### Créer des boîtes de Petri sélectives (S.)

1.6 Ajoute la pilule d'antibiotiques à la bouteille de gélose et agite doucement pendant quelques minutes jusqu'à ce que le contenu de la pilule soit dissous. Évite les bulles dans la gélose : n'agite pas trop vigoureusement.



1.7 Une fois la pilule d'antibiotique dissoute, verse la gélose fondue dans la moitié du fond des 4 boîtes de Pétri. Remplace les couvercles sur les boîtes de Pétri en laissant un espace ouvert de façon à ce que la gélose puisse refroidir et sécher (durcir).

**Conseil de Pro :** la présence de gouttelettes d'eau à la surface de la gélose peut perturber ton travail artistique puisque les bactéries avec lesquelles tu vas peindre peuvent pénétrer dans une gouttelette et se répandre dans toute la gouttelette, ce qui "salit" ton œuvre. Afin d'éviter cela, assure-toi que le couvercle soit partiellement posé pour permettre l'évaporation et une surface sèche.



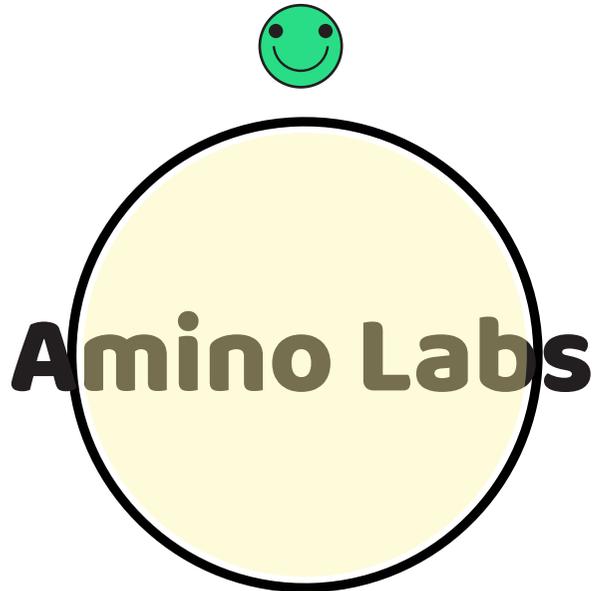
1.8 Laisse la gélose durcir. Cela peut prendre jusqu'à 20 minutes en dépendant de la chaleur et de l'humidité de ton environnement. Tu utiliseras une boîte dans l'étape suivante. Les 3 autres boîtes peuvent être conservées dans le sac à fermeture éclair au réfrigérateur pour le deuxième jour de l'expérience.

#### Conseil de dépannage

Si la gélose dans les boîtes ne se solidifie pas après 30 minutes, il est très probable que l'eau n'ait pas été suffisamment bouillie pour dissoudre la poudre de gélose. Pour résoudre ce problème, il est possible de remettre tout le liquide de chaque boîte de Petri dans la bouteille d'eau et de le passer au micro-ondes jusqu'à ce que le liquide entre en ébullition. Mélange et verse à nouveau dans les boîtes de Pétri.

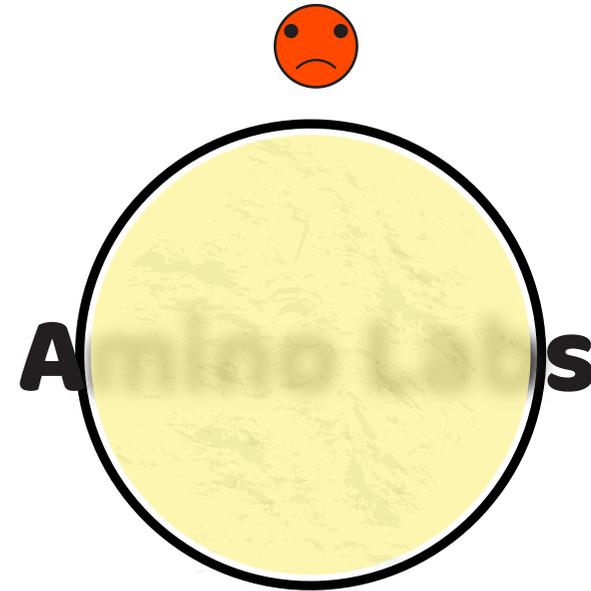
# Point de contrôle - Boîtes de gélose

Utilisez ce guide pour vérifier si vous êtes prêt à passer à l'étape suivante.



Une boîte de gélose parfaite est complètement claire et solide - si vous la placez à environ 4 pouces au-dessus d'une image ou d'un texte, vous devriez être en mesure de le lire ou de le voir clairement.

Bravo! Passez à l'étape suivante.



Une boîte de gélose qui est trouble et/ou bosselée et/ou molle n'est pas idéale - si vous placez votre boîte à 4 pouces au-dessus d'un texte ou d'une image et que vous ne pouvez pas voir clairement à travers, cela signifie que vous avez besoin de plus de bouillonnement ou d'un mélange plus complet.

#### Conseil de dépannage

Si vos boîtes ne se solidifient pas après 30 minutes, il est très probable que l'eau n'ait pas été suffisamment bouillie pour dissoudre la poudre d'agar. Pour remédier à ce problème, vous pouvez verser tout le contenu des boîtes de Petri dans la bouteille d'eau et la passer au micro-ondes jusqu'à ce qu'elle bouillonne. Mélangez et versez à nouveau dans vos boîtes.

Malheureusement, si la gélose ne se solidifie pas, cela signifie que vous devez interrompre votre expérience et compléter le guide de dépannage. Suivez les instructions à l'adresse suivante [www.amino.bio/troubleshoot](http://www.amino.bio/troubleshoot)

## 2. Créer sa palette de peinture Jour 1, 25-45 minutes + 24 heures d'attente

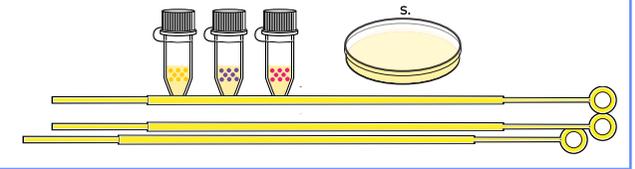
**Objectif** Créer une palette de peinture pour bactéries afin d'avoir suffisamment de peinture pour réaliser des œuvres d'art.

### Matériaux du kit

- (1) Boîte de Petri en gélose sélective
- (3) Boucles jaunes (Yellow loops)

### Matériaux partagés

- Tubes de peinture bactérienne (bacteria paint)



### Préparation

2.1 Si tu as un incubateur, mets-le en marche à 37°C.



### Répandre les bactéries sur la boîte de Pétri

2.2 À l'aide d'un marqueur, divise le fond de ta boîte de Pétri en trois sections, une pour chacune des couleurs de bactéries: rose, mauve et turquoise.

2.3 Utilise le marqueur pour écrire le nom ou l'abréviation des différentes couleurs de bactéries dans chaque section, une couleur par section. L'ordre n'a pas d'importance, du moment que chaque couleur a une section.

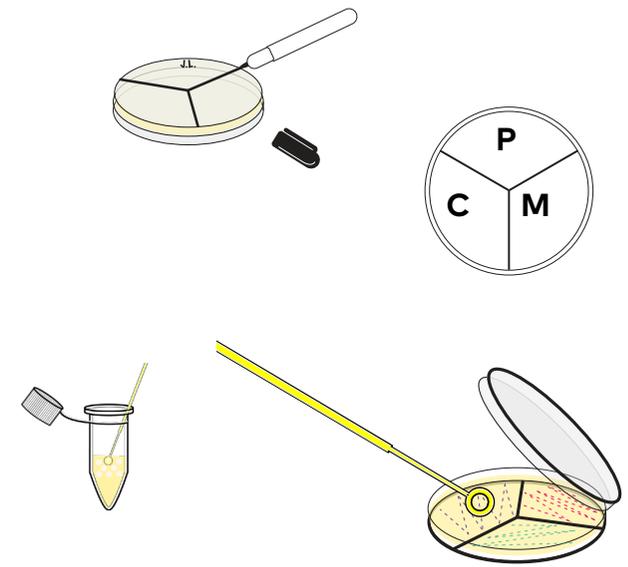
2.4 Ouvre une des boucles jaunes en tenant l'extrémité "bâton" et non l'extrémité en forme de boucle. Retire-la de l'emballage. Attention, l'extrémité de la boucle ne doit pas encore être en contact avec quoi que ce soit !

2.5 Ouvre un tube de peinture bactérienne. Plonge l'extrémité ronde de la boucle jaune dans le tube de peinture bactérienne.

2.6 Sur ta boîte de Petri, trouve la section que tu as marquée pour cette couleur et, en utilisant l'extrémité de la boucle que tu as trempée dans la bactérie colorée, trace une ligne en zigzag pour repandre la bactérie sur toute la section. Regarde le pochoir à la page suivante pour t'aider à tracer la ligne en zigzag.

2.7 Jete la boucle dans le récipient de déchets sur ta surface de travail.

2.8 En utilisant une nouvelle boucle jaune à pour chaque couleur, répète les étapes 2.5 - 2.8 pour les deux autres tubes de bactéries colorées que tu possèdes.



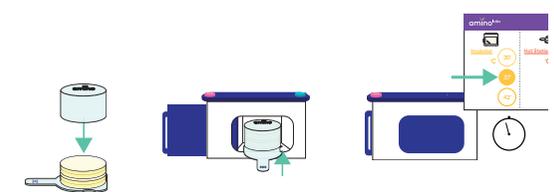
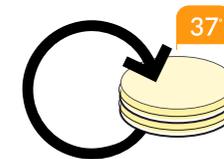
### Incubation de 24 heures

2.9 Fait incuber ta boîte de Petri à l'envers à ~37°C pendant 24 à 48 heures\*. Ceci sera ta peinture bactérienne pour créer ton art vivant. Si tu n'as pas d'incubateur, cela peut prendre plus de temps (jusqu'à 5 jours). Les couleurs seront plus pastels si l'incubation se fait à température ambiante.

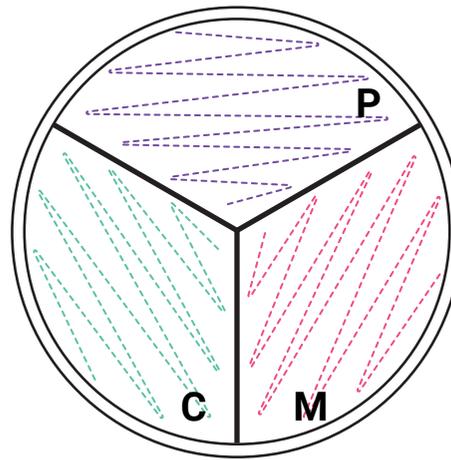
\*Si tu dois incuber ta peinture bactérienne pendant plus de 48 heures dans un incubateur (ex : pendant le week-end), tu peux l'incuber à 30°C au lieu de 37°C.

**Note :** N'oublie pas de retourner ta boîte de Petri à l'envers pour que la gélose soit sur le haut!

Si tu utilises la DNA Playground d'Amino Labs comme incubateur, n'oublie pas de placer la chambre d'humidité et de fermer et verrouiller la porte de l'incubateur.

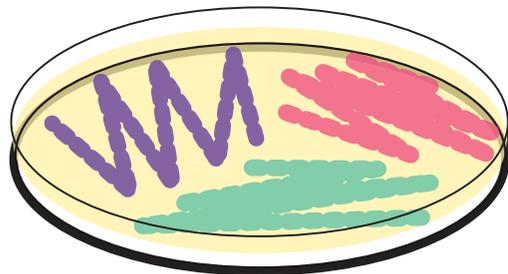


## Exemple de pochoir pour la palette de peinture



# Point de contrôle - Peinture bactérienne

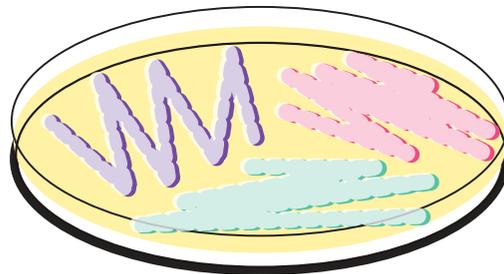
Utilisez ce guide pour vérifier si vous êtes prêt à passer à l'étape suivante.



Une boîte de Pétri parfaite présente de nombreuses bactéries de couleur vive après incubation.

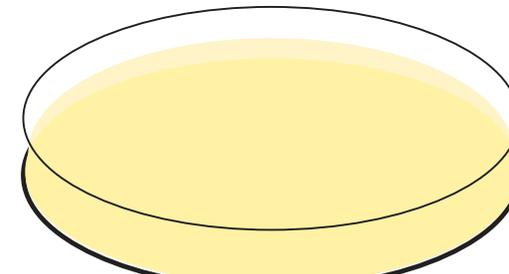
Bravo! Tu peux passer à la page suivante. Tu as donc préparé correctement tes boîtes de Petri en gélose LB et tu as utilisé la bonne quantité d'antibiotiques.

Si tu incubes à température ambiante, tes bactéries ne seront pas aussi brillantes que ci-dessous. Ce n'est pas grave !



Une boîte de Petri contenant des bactéries légèrement colorées après incubation nécessite plus de temps pour se développer. Poursuit l'incubation en vérifiant toutes les 12 heures jusqu'à ce que les couleurs soient vives.

Si tes bactéries ne changent pas de couleur, il se peut que tu aies oublié d'ajouter les antibiotiques ou que tu aies réchauffé ta gélose au micro-ondes, ce qui a dégradé les antibiotiques. Contacte [help@amino.bio](mailto:help@amino.bio)



Si tu ne vois pas de croissance :

1. si ton incubateur n'était pas à 37°C ou s'il est de fabrication artisanale, incube encore pendant 24 heures.
2. Si tu es certain d'avoir incubé à 37°C, ou si tu as incubé pendant 48 heures et qu'il n'y a toujours pas de colonies, il se peut que tu n'aies pas eu de cellules sur ta boucle lorsque tu as fait ton ensemencement en stries. Recommence l'étape 2.
3. Si tu ne vois toujours pas de bactéries après avoir répété l'étape 2, contacte-nous à [help@amino.bio](mailto:help@amino.bio), et nous t'aiderons à réussir.

## À quoi peut-on s'attendre en matière de couleurs ?

Sous éclairage normal

Turquoise (Cyan)



Mauve (Purple)

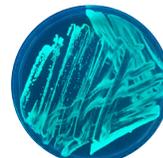


Rose (Magenta)



Sous UV ou lumière noire

Turquoise (Cyan)



Mauve (Purple)



Rose (Magenta)



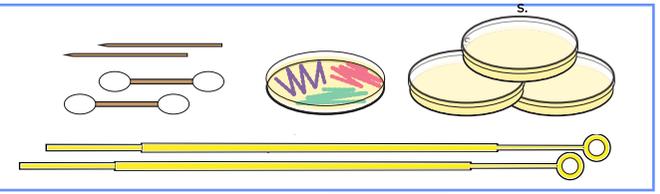
# 3. Paint with bacteria! Jour 2, 30-60 minutes + 24+ hours wait time

Objectif Create living paintings

Matériaux du kit

- (3) Boîte de Petri en gélose sélective
- Sachet de pinceaux stérile (Sterile paintbrushes)
- (3) Pochoirs

Palette de peinture après incubation



## Préparation

3.1 Assure-toi d’avoir des bactéries colorées sur ta boîte de Petri palette de peinture. Si les couleurs ne sont pas encore apparues, attends plus longtemps, jusqu’à 48 heures. (Tu peux aussi utiliser tes bactéries fraîchement créées si complété un kit Engineer-it précédemment).

3.2 Si tu as un incubateur, mets-le en marche à 37°C.

## Créez ton œuvre d’art !

3.3 À l’aide des pochoirs vierges, dessine ton œuvre d’art avec un crayon pour chacune des boîtes de Petri que tu vas peindre.

3.4 Place ta boîte de Pétri sélective sur ton pochoir dessiné.

3.5 À l’aide des boucles jaunes, des boucles bleues et des “pinceaux” à bactéries (les cotons-tiges stériles et les cure-dents), trace ton œuvre sur la surface de la gélose. Pour ce faire, trempe ton pinceau dans les bactéries colorées de la boîte palette de peinture et trace ton image en glissant sur la surface de la gélose. Puisque la gélose est une gelée molle, fais attention à ne pas la percer. Pour peindre, il suffit de plonger une seule fois dans les bactéries colorées de la palette de peinture. Tu n’as pas besoin d’y retourner à chaque trait.

Notes: Accorde une couleur de bactérie à chaque pinceau, car tu n’en as que quelques-uns. Pose-les sur le bord de la palette de peinture lorsque tu ne les utilises pas et jusqu’à ce que toute ton équipe termine ses œuvres.

Tu ne verras pas les bactéries apparaître tout de suite, mais tu peux peut-être voir une trace “humide” là où tu as peint sur la gélose.

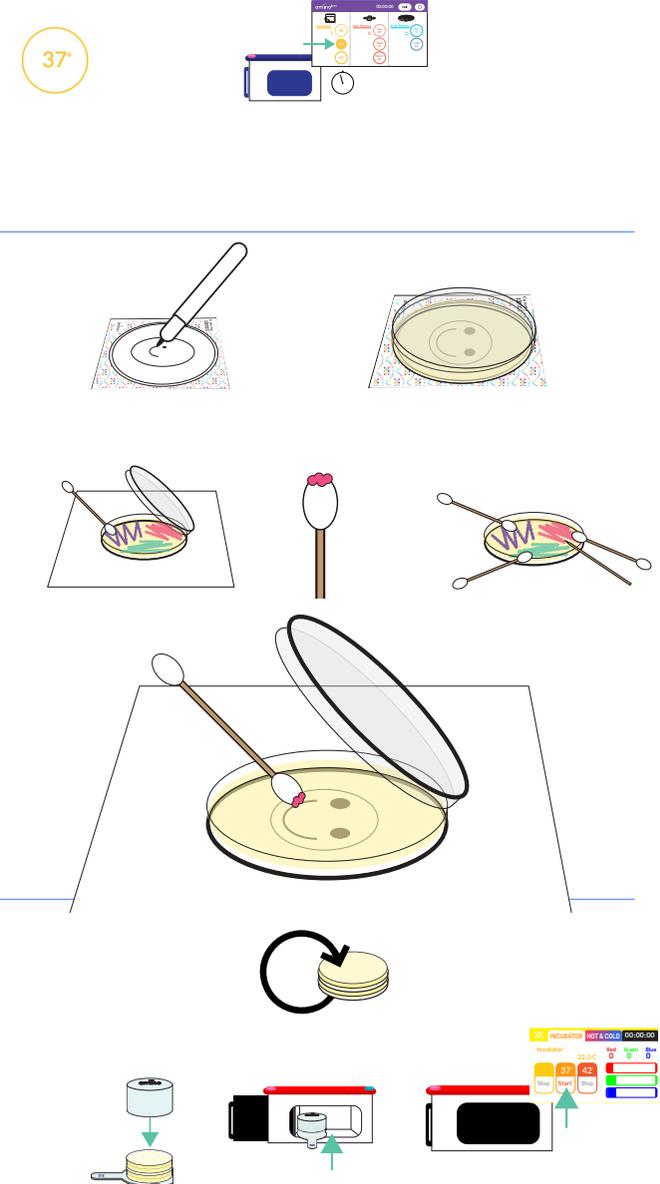
3.6 S’il y en a, remets les boîtes de Pétri inutilisées et la palette de peinture dans le sac ziplock et réfrigèrez. Si tu as fini de faire de l’art, tu peux mettre la palette de peinture dans le récipient de déchets sur ta surface de travail.

## Incubation

3.7 Fait incuber les boîtes de Petri à l’envers à ~37°C pendant 24 à 72 heures\*. Si tu n’as pas d’incubateur, cela peut prendre plus de temps (jusqu’à 5 jours).

Note: N’oublie pas de retourner ta boîte de Petri a l’envers pour que la gélose soit sur le haut!

Si tu utilise la DNA Playground d’Amino Labs comme incubateur, n’oublie pas de placer la chambre d’humidité et de fermer et verrouiller la porte de l’incubateur.

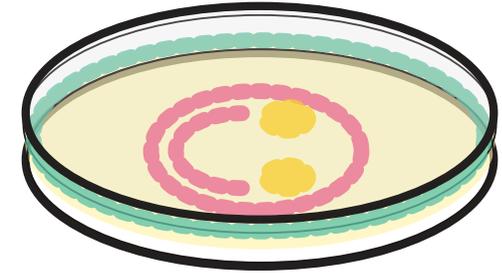


## 4. Ton art vivant s'est-il développé ? Jour 3+

Objectif Vérifiez si vos tableaux de bactéries se sont développés

Tu devrais voir apparaître ton tableau vivant dans les 24 à 72 heures qui suivent ! Garde l'œil ouvert et prépare ton appareil photo pour documenter l'événement. **Félicitations !**

S'il reste des boîtes de Petri inutilisées, tu peux répéter les étapes 3.1 à 3.8 immédiatement ou les conserver dans un sac dans le réfrigérateur pendant un mois. Si tu observes une croissance inattendue sur ces boîtes, suis les instructions d'inactivation.



### Note:

Si tu ne vois aucune cellule en croissance après 48 heures d'incubation à 37°C, il se peut que ton expérience ait échoué. Consulte notre guide de dépannage à la fin du manuel, compare tes résultats avec ceux de ton groupe ou contacte-nous avec des photos de tes résultats et toute documentation relative à ton processus afin que nous puissions t'aider à réussir à l'avenir. Assure-toi, si possible, de visionner les tutoriels vidéo sur la chaîne youtube ([youtube.com/@aminobiolab](https://youtube.com/@aminobiolab)) pour voir si tu n'as pas oublié certaines étapes !



***N'oublie pas de regarder ton œuvre art sous lumière "blacklight"!***

# CONGRATULATIONS



*Wolf, Amino Labs*



*Crane by FirstSTEAM attendee*



*Portrait by Amino Labs*



*Darwin*  
Dr. T. Ryan Gregory  
Guelph University

**Tu as maintenant rejoint la communauté mondiale des artistes bio!** Tu es satisfait de ton travail artistique ? Il existe de nombreuses possibilités pour les partager en ligne, les exposer dans ta communauté et même participer à des concours et à des communautés d'artistes sur le web !

Partage tes résultats avec tes amis et notre communauté: @aminobiolab N'oublie pas que tu peux préserver ton art grâce à notre kit Keep-it™ .

Pour l'instant, assure-toi d'éliminer et de ranger correctement le reste de ton matériel.

# Éliminer les déchets et nettoyage

**Une fois que toute la classe a vu ses résultats, toutes les boîtes de Petri, les tubes de cellules et les boucles de l'expérience doivent être jetés dans les conteneurs prévus à cet effet. L'élimination du matériel expérimental fait partie intégrante de l'expérience. Porte toujours des gants pour nettoyer !**

**A. Conservation des boîtes de Petri :** Si tu veux préserver tes oeuvres d'art vivantes/les résultats des expériences dans les boîtes de Petri au lieu de les jeter, utilise l'un de nos kits Keep-it. Ce kit est conçu pour préserver la boîte de Pétri en y versant une résine spéciale. Si tu as besoin d'un kit de conservation, mais que tu en auras bientôt un, garde les boîtes de Petri que tu veux conserver dans un sac ziploc dans un endroit frais et à l'abri de la lumière du soleil pendant ce temps. Il est possible de les réfrigérer pour les garder "fraîches" pour une durée maximale d'un mois.

**B. Matériel réutilisable :** Si ton kit contient un échantillon d'ADN, il peut durer jusqu'à 6 mois s'il est conservé au réfrigérateur. Si tu souhaites le conserver, mets-le dans un sac ziploc à l'intérieur d'un récipient en plastique scellé dans un réfrigérateur, à l'écart des produits alimentaires. Si tu ne souhaites pas le conserver, ajoute-le à un sac d'inactivation. Assure-toi que les couvercles ne sont pas fixés aux tubes afin que le liquide d'inactivation puisse pénétrer à l'intérieur. Si tu vois des moisissures ou des bactéries inconnues se développer sur n'importe quel matériel, inactive-les immédiatement en utilisant une solution d'eau de Javel. Suis les instructions d'inactivation ci-dessous. Si tu n'as plus de sacs d'inactivation, utilise un sac solide de type ziploc ou un récipient jetable avec un couvercle. Il est conseillé de toujours porter des gants pour manipuler les produits expérimentaux et les nettoyants !

**C. Articles non utilisés :** Si tu n'as pas utilisé toutes les boîtes de Pétri en gélose que tu as versées, stocke-les pour une utilisation ultérieure. Conserve-les dans leur sachet ziploc dans un récipient hermétique au réfrigérateur pour une durée pouvant aller jusqu'à quelques mois. Garde-les à l'écart des aliments. Si tu vois de la moisissure ou des bactéries inconnues se développer à l'intérieur, tu dois toujours inactiver immédiatement les boîtes de Petri.

**D. Inactivation :** Il est temps de transférer le contenu des récipients de déchets sur les aires de travail dans les sacs d'inactivation. Tous les tubes de bactéries, boucles, pinceaux, boîtes de Pétri, les gants contaminés doivent être placés dans un sac d'inactivation. Les emballages en papier tels que les emballages de boucles, les sacs en plastique et les gants qui n'ont pas été en contact avec des bactéries peuvent être jetés à la poubelle ou au recyclage.

Tous les tubes doivent être débarrassés de leur couvercle une fois placé dans le sac d'inactivation et une solution composée d'une part d'eau de Javel et 4 à 6 parts d'eau doit être ajoutée au sac d'inactivation, jusqu'à ce que tout le matériel contaminé soit recouvert du mélange d'eau et d'eau de Javel. Ferme le sac et laisse-le reposer pendant 24 à 48 heures avant de jeter le liquide dans les toilettes et les solides et les sacs à la poubelle. . Des instructions étape par étape sont fournies sur le sac d'inactivation et dans une vidéo sur l'inactivation sur youtube: <https://www.youtube.com/@Aminobiolab> ou <https://www.youtube.com/watch?v=FLVqFSwL4Kk>

Ajoute de l'eau de Javel chlorée dans le(s) conteneur(s) de déchets une fois vide. Laissez agir entre une et 24 heures avant de rincer et essuyer.

**E. Nettoie ton espace de travail :** Utilise un nettoyant en spray, des lingettes ou une solution composée de 1 volume d'eau de Javel chlorée pour 9 volumes d'eau pour essuyer ton espace de travail.

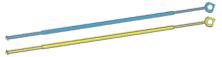
# Vocabulaire Anglais-Français



- **Student pack:** Pochette pour élèves



- **Sterile water:** Eau stérile ou eau stérilisée



- **Inoculation loops:** Boucles d'inoculation (bleues ou jaunes)



- **Petri dish:** Boîte de Pétri



- **Blank stencil:** Pochoir vierge ou pochoir vide



- **Image stencil:** Pochoir avec image



- **Sterile bacteria paintbrush:** Pinceaux stériles



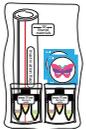
- **Day 1 bag:** Sachet Jour 1



- **LB agar powder:** Poudre de gélose nutritive



- **Antibiotics/Selection Marker :** Sélection antibiotique/pilules antibiotique



- **Shared materials:** Matériaux partagés



- **Inactivation bag:** Sac d'inactivation



- **Bacteria paint:** Peinture bactérienne



- **Best by:** Meilleur avant

# Glossaire

**ADN** : L'ADN est l'ensemble des instructions qui indiquent à la cellule comment fonctionner, comme un programme informatique indique à votre ordinateur ce qu'il doit faire. ADN signifie acide désoxyribonucléique.

**Autoclave** : Un autoclave est une machine utilisée pour réaliser des processus industriels et scientifiques nécessitant une température et une pression élevées par rapport à la pression/température ambiante. Dans le domaine des sciences de la vie, les autoclaves sont utilisés pour stériliser le matériel et les fournitures en les soumettant à de la vapeur saturée sous pression à des températures élevées (environ 250 °F) pendant plusieurs minutes, voire une heure. Les autoclaves sont semblable à certains stérilisateur de biberons ou aux autocuiseurs "Instant Pot".

**Boîte de Pétri** : Une boîte de Petri est un petit récipient en plastique utilisé pour cultiver des bactéries dans un environnement contrôlé.

**Boucles d'inoculation** : elles sont utilisées pour transférer des liquides, des cellules et de l'ADN d'un flacon à l'autre à la place des pipettes de laboratoire traditionnelles, ce qui rend votre travail plus facile et moins coûteux. Elles sont disponibles en différentes tailles précalibrées, de sorte que vous n'avez pas à vous soucier de volumes de liquide minuscules. Elles sont également utilisées pour répandre des bactéries sur une surface de gélose sans percer la surface molle de la gélose.

**Cellules** : Les cellules sont de minuscules unités vivantes qui fonctionnent comme des mini-usines. Les bactéries sont des micro-organismes unicellulaires. Elles se distinguent des cellules végétales et animales par le fait qu'elles ne possèdent pas de noyau distinct, enfermé dans une membrane et contenant le matériel génétique. Au lieu de cela, leur ADN flotte dans un enchevêtrement à l'intérieur de la cellule. Les bactéries individuelles ne peuvent être observées qu'au microscope, mais elles se reproduisent si rapidement qu'elles forment souvent des colonies visibles. Les bactéries se reproduisent lorsqu'une cellule se divise en deux cellules par un processus appelé fission binaire. La fission se produit rapidement, en 20 minutes seulement.

**Cellules compétentes** : L'ADN étant une molécule très hydrophile, il ne traverse normalement pas la membrane d'une cellule bactérienne. Pour que les bactéries absorbent le plasmide d'ADN, les cellules doivent d'abord être rendues "compétentes" pour absorber l'ADN. Pour ce faire, on crée de petits trous dans les cellules bactériennes en les suspendant dans une solution à forte concentration de calcium (le tampon de transformation). L'ADN peut ensuite être introduit de force dans les cellules en incubant les cellules et l'ADN ensemble sur de la glace, en les plaçant brièvement à 42°C (choc thermique), puis en les remettant sur de la glace. La bactérie absorbe alors l'ADN, c'est ce qu'on appelle la "transformation".

**Choc thermique** : lorsque les cellules passent d'une température glacée à une température chaude, généralement 42°C, afin d'assimiler plus efficacement les plasmides d'ADN.

**Gélose (agar):** est une substance semblable à de la gelée qui sert de milieu de croissance pour les bactéries. Elle est mélangée à la nourriture préférée de nos bactéries : le bouillon de lysogénie (LB). Le LB est composé de levure, de vitamines et de minéraux. Le LB peut également être trouvé sous forme liquide.

**Génome :** le génome est l'ensemble du matériel génétique d'un organisme. Il est constitué d'ADN. Pour en savoir plus sur les génomes, consultez le simulateur "What is DNA ?" sur [www.amino.bio](http://www.amino.bio).

**Inoculation :** introduction d'une bactérie dans un milieu propice à sa croissance.

**Non sélective :** Une boîte de gélose non sélective signifie que toutes les cellules/bactéries placées sur cette gélose se développeront à condition qu'il s'agisse d'organismes aimant l'oxygène (appelés bactéries aérobies).

**Palette de peinture :** une boîte de Petri en gélose utilisée pour cultiver la peinture des bactéries colorées provenant des tubes afin d'avoir suffisamment de peinture pour créer des œuvres d'art sur la gélose.

**Période de récupération :** il s'agit de la période qui suit le choc thermique et au cours de laquelle les cellules développent leur résistance aux antibiotiques et commencent à se diviser.

**Plasmide d'ADN :** Un plasmide est un petit morceau circulaire d'ADN (environ 2 000 à 10 000 paires de bases) qui contient des informations génétiques essentielles à la croissance des bactéries. Les bactéries partagent des informations vitales

en les transmettant entre elles sous la forme de gènes dans des plasmides. En insérant un nouveau plasmide dans nos bactéries, nous pouvons les amener à produire des choses pour nous, comme des mini-usines. Dans notre cas, nous avons un plasmide qui code pour la création de pigments colorés.

**Sélection antibiotiques (antibiotics) :** Lorsque vous transformez des bactéries, elles deviennent résistantes à un type d'antibiotique qui n'est plus utilisé dans les hôpitaux. Cet antibiotique sera mélangé à la gélose et au LB de sorte que, lorsque vous incuberez votre culture, seules les bactéries transformées se développeront. C'est ce qu'on appelle un "marqueur de sélection".

**Sélective :** Une plaque sélective contient des antibiotiques. Lorsque vous insérez un nouveau programme d'ADN dans des cellules pour qu'elles créent des pigments ou autre chose, vous placez également un "marqueur sélectif" (résistance aux antibiotiques) à l'intérieur du code. Cela signifie que seules les cellules qui ont adopté le nouveau programme pourront se développer sur une plaque contenant des antibiotiques. Vous n'obtenez que les cellules que vous avez transformées !

**Solutions tampons (buffers) :** Les solutions tampons sont des solutions salines qui aident, dans le cas présent, à ouvrir les membranes cellulaires afin qu'elles puissent absorber le nouvel ADN.

**Transformation :** Voir cellules compétentes.

# Conseil de dépannage

**La gélose est trop humide/ne se solidifie pas:** Lorsqu'elle est correctement préparée, la gélose a la consistance de la gelée Jell-O. Si ce n'est pas le cas :

1. Il est probable que tu n'aies pas fait chauffer (bouillir) l'eau avant ou après l'ajout de la poudre de gélose LB.
2. Il est possible que tu n'aies pas ajouté toute la poudre du tube, ce qui fait qu'il y a trop d'eau par rapport à la poudre de gélose LB.
3. Il est possible que tu n'aies pas complètement dissous la poudre, ce qui signifie qu'elle ne peut pas se transformer en gel et qu'elle aura un aspect trouble. Tu peux t'entraîner en faisant du Jell-O ! La prochaine fois, chauffe et agite plus longtemps pour t'assurer que la poudre est complètement dissoute.

**Aucune bactérie ne s'est développée et cela fait plus de 24 heures:** Ne t'inquiète pas, tous les scientifiques ont connu cette situation, et il faut parfois s'entraîner avant de réussir.

1. Vérifie que ton incubateur est bien en marche à 37°C. Si ce n'est pas le cas, ou si tu cultives à température ambiante, cela peut prendre beaucoup plus de temps pour voir apparaître les colonies de bactéries. Reste patient ! Si rien ne se passe après 72 heures, tu peux essayer de re-tracer ton art ou ta palette de peinture sur la même boîte de Pétri.
2. Il se peut que tu doives réessayer l'expérience pour affiner tes connaissances. Utilise le guide de dépannage interactif [amino.bio/troubleshoot](http://amino.bio/troubleshoot)

**Tes colonies de bactéries ont grandi, mais elles ne sont pas de la bonne couleur ou il y a de la moisissure sur ta boîte de Petri:** Danger ! Si, à la fin ou pendant la période d'incubation, la bactérie ou la boîte de Pétri que tu as produite : a) n'est pas de la bonne couleur ; b) est noire alors qu'elle ne devrait pas l'être, c'est le signe que ta culture n'est PAS ce que tu veux, c'est-à-dire la culture qui provient de ton expérience, mais plutôt une bactérie ou moisissure qui provient de ton environnement ou même de toi. Tu dois donc immédiatement l'inactiver et nettoyer ton espace. Pour inactiver la culture, ajoute-la dans le sac d'inactivation ou verse de l'eau de Javel à 100 % dans la boîte, mets le couvercle et laisse-la reposer pendant 24 heures avant de la jeter : L'environnement fortement oxydant du javel dégrade tout organisme vivant. Au bout de 24 heures, si des organismes sont encore présents, ajoutez de l'eau de Javel concentrée jusqu'à ce qu'elle soit presque pleine et laissez reposer pendant 24 heures supplémentaires. *Fais attention lorsque tu utilise l'eau de Javel! Demande l'aide d'un adulte.*

Nous recommandons un petit purificateur d'air avec un filtre HEPA pour la pièce afin de prendre en charge les moisissures.

**Un outil de dépannage interactif est disponible en ligne à l'adresse suivante [amino.bio/troubleshoot](http://amino.bio/troubleshoot).** Nous recommandons d'utiliser le guide pour obtenir des conseils, des astuces et pour réclamer ton kit de garantie de réussite si tu en as besoin. Disponible en anglais seulement

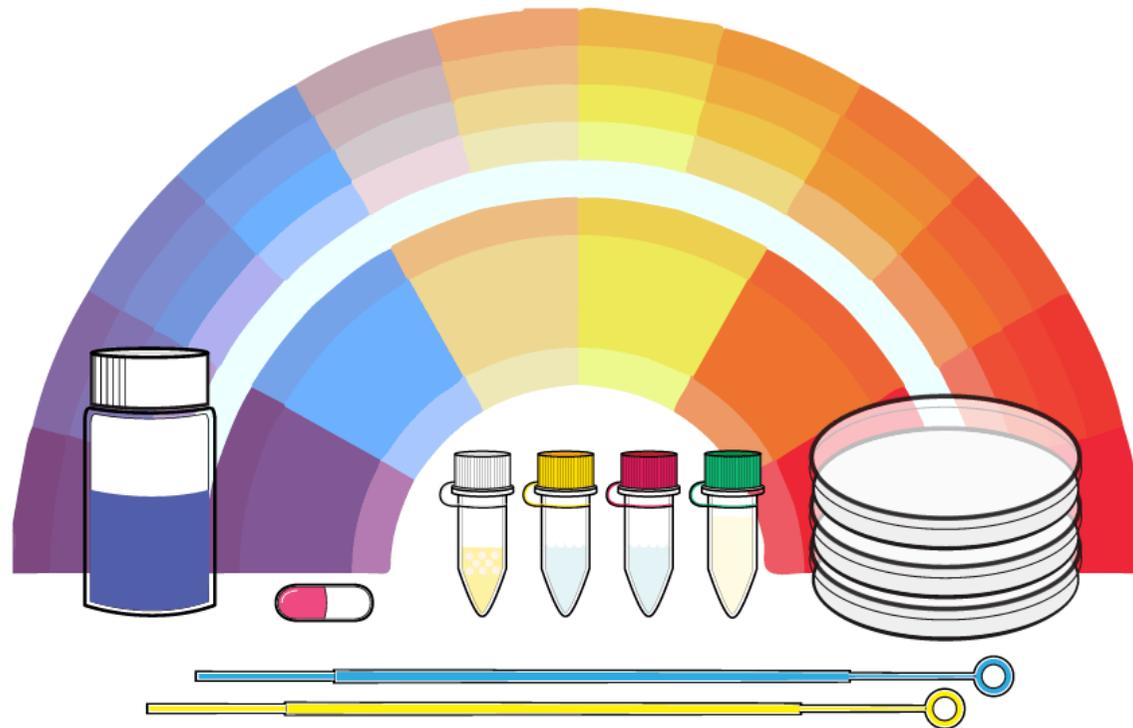
**Si vous rencontrez d'autres problèmes, veuillez nous contacter :** [help@amino.bio](mailto:help@amino.bio)



Tous les produits Amino Labs, de l'équipement à l'ADN, sont inventés, conçus, fabriqués et expédiés depuis notre laboratoire-atelier au Canada. Nous serions ravis de recevoir vos commentaires et vos suggestions afin de continuer à améliorer nos produits et à les adapter à vos besoins. Les réponses à vos questions et l'aide sont à portée de courriel.



Aide et questions générales : [help@amino.bio](mailto:help@amino.bio)  
 Suggestions, commentaires : [info@amino.bio](mailto:info@amino.bio)



Make with biology  
**amino** labs

[www.amino.bio](http://www.amino.bio)