leem les entreprises du médicament

FRANCE biolead

AVEC L'INDUSTRIE ON A UN AVENIR À FABRIQUER

LES SUPER-POUVOIRS DU VIVANT

Tout comprendre sur la bioproduction de biomédicaments
(en mode simple, concret, rapide)

ET SI NOS CELLULES ÉTAIENT LES VRAIES SUPER-HÉROÏNES ?

DÉCOUVRE COMMENT ET QUI FABRIQUE LES MÉDICAMENTS DU FUTUR

POURQUOI ON TE PARLE DE ÇA ?

Ton futur job pourrait sauver des vies !

Et si on te disait que travailler dans la bioproduction industrielle allait t'ouvrir les portes d'un univers complètement attractif et addictif.
Des doutes ? Des questionnements ?
Ce guide est là pour te faire découvrir le monde fascinant des biomédicaments.

La bioproduction de biomédicaments, c'est :

- des cellules programmées
- des technologies de pointe
- de l'intelligence artificielle
- des robots ultra précis
- des équipes jeunes et qualifiées

Et surtout...

Plus de 60 %
des nouveaux médicaments sont des biomédicaments.

3600 recrutements
sont prévus dans les prochaines années.

Des métiers accessibles de Bac +2 à Bac+8
où chacun peut trouver sa place : recherche, production, contrôle qualité, sécurité, Data, IA, logistique...

Un secteur d'avenir porteur de sens car le biomédicament est un espoir thérapeutique majeur pour plus de 10 millions de français atteints de cancer, maladies auto-immunes ou rares.

Autrement dit :
Le secteur recrute.
Beaucoup.

La vraie question, c'est :

Es-tu prêt(e) ?

Sommaire

P 4 - 5 La BD « on a imprimé Michel»
P 6 - 7 Le parcours de la bioprod
P 8 - 9 Témoignages «Ils sont la bioprod de demain»
P 10 - 11 Le vrai du faux
P 12 - 13 Lexique imagé
P 14 - 15 Le Grand Quiz

C'EST QUOI UN BIOMÉDICAMENT ?

Un médicament... issu du vivant

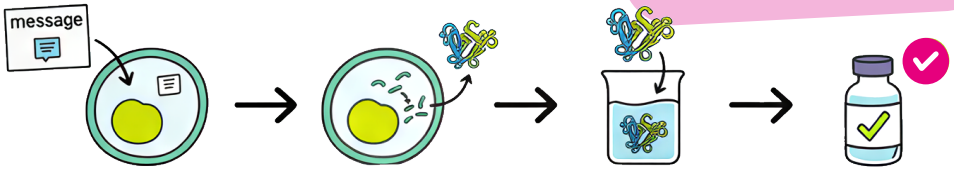
Un médicament "classique" est fabriqué par synthèse chimique.
Un biomédicament, lui, est produit par une cellule vivante.
Imagine une mini-usine microscopique capable de fabriquer des protéines très précises.

Ces protéines peuvent :

- bloquer un virus
- cibler des cellules cancéreuses
- corriger un défaut génétique
- aider ton système immunitaire

Mais tu en connais au moins un parmi tous les biomédicaments existants !

Le vaccin !
C'est un biomédicament dont le but est de prévenir une infection en stimulant une réponse immunitaire.



La cellule reçoit une instruction → Elle produit la protéine → On la récupère, on la purifie, on la contrôle → Et ça devient un traitement

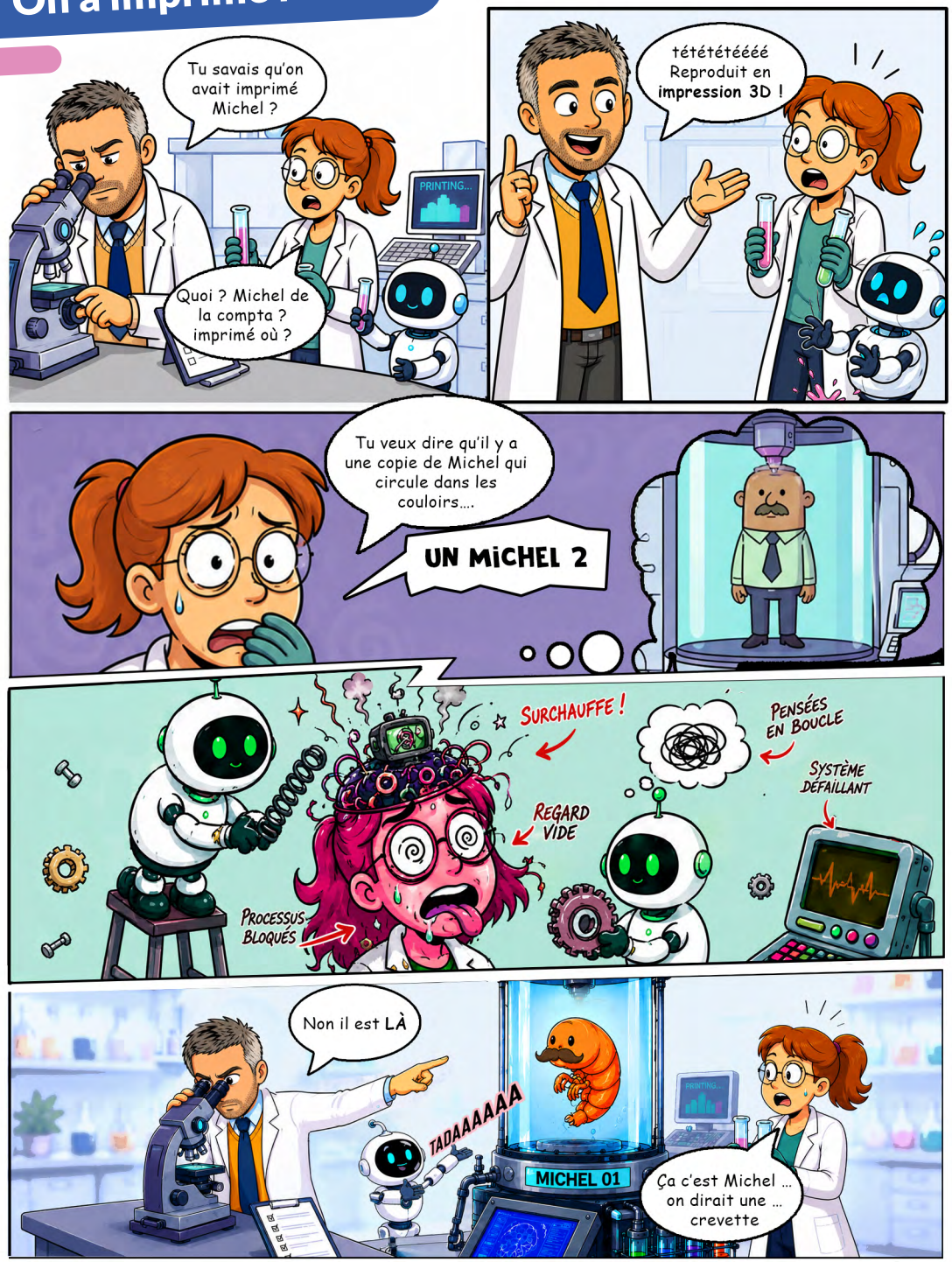
Simple en apparence
Ultra complexe en réalité

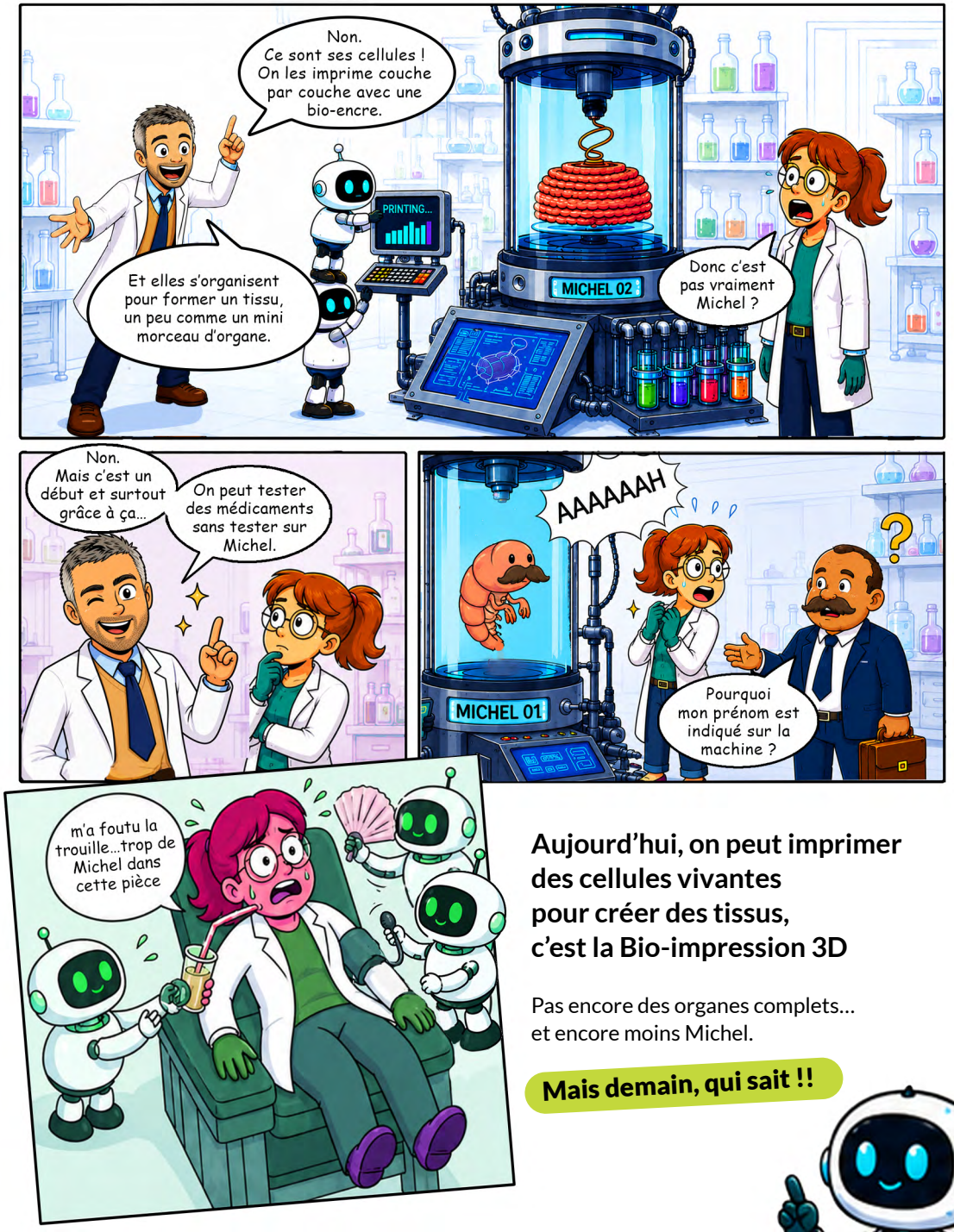
Les biomédicaments permettent la prise en charge de certaines maladies encore incurables il y a quelques années.
Pour les patients, c'est une véritable.

révolution sanitaire

Spoiler Alert : le biomédicament n'est pas là pour remplacer les médicaments chimiques traditionnels. Les deux sont complémentaires.

On a imprimé Michel





Aujourd'hui, on peut imprimer des cellules vivantes pour créer des tissus, c'est la Bio-impression 3D

Pas encore des organes complets… et encore moins Michel.

Mais demain, qui sait !!

LE PARCOURS DE LA BIOPRODUCTION

1 Explorer & Cibler

Les scientifiques identifient une molécule utile et introduisent dans une cellule hôte l'information génétique qui lui permet de la fabriquer.

Métiers
- Bio-informaticien
- Technicien de laboratoire

La cellule devient alors une petite usine prête à fabriquer la molécule thérapeutique.

2 Faire grandir les cellules

La cellule hôte est multipliée dans des conditions idéales et contrôlées (température, oxygène…) Elle est cultivée dans un milieu de culture, un liquide nutritif qui permet aux cellules de se développer.

Métiers
- Technicien culture cellulaire
- Ingénieur bioprocédés

L'objectif est d'avoir le max de cellules productrices !

3 Produire la substance active

Les cellules produisent la protéine thérapeutique à grande échelle dans des cuves stériles appelées bioréacteurs.

Métiers
- Technicien de bioproduction
- Automaticien

C'est comme une « soupe » géante de cellules

4 Purifier le biomédicament

La molécule est séparée des cellules et des impuretés puis purifiée pour ne garder que le produit actif.

Métiers
- Technicien purification
- Ingénieur procédés

La chromatographie permet de séparer les différentes substances du mélange

5 Formuler & conditionner

La substance seule n'est pas administrable telle quelle. On doit la mélanger avec des ingrédients appelés excipients qui vont permettre sa conservation et faciliter son conditionnement en flacon, seringue ou poche stérile.

Métiers
- Ingénieur formulation
- Technicien remplissage aseptique

Ces étapes se font toujours dans des conditions stériles pour éviter toute contamination

6 Contrôler la qualité

Le biomédicament est testé pour garantir qu'il est efficace, pur et sans danger pour le patient.

Métiers
- Technicien contrôle qualité
- Responsable assurance qualité

C'est ce qu'on appelle le biotesting

7 Transporter & stocker

Le biomédicament est distribué et conservé dans les hôpitaux et officines dans de parfaites conditions.

Métiers
- Responsable supply chain
- Responsable logistique

La chaîne du froid doit être respectée (souvent entre 2 et 8°C)

8 Suivre le médicament

Tout au long de sa vie, le biomédicament est surveillé et contrôlé pour détecter d'éventuels effets indésirables.

Métiers
- Chargé de pharmacovigilance
- Responsable affaires réglementaires

Même après sa commercialisation, un médicament peut toujours être retiré de la vente s'il n'est plus sûr ou conforme

TÉMOIGNAGES

«Ils sont la bioprod de demain»

Retrouve l'intégralité des ITW sur notre compte Instagram

Selim

Bachelor génie des bioprocédés pharmaceutiques en Suède

Pourquoi l'alternance en Bioprod :
Jai toujours aimé la biologie, ce qui se rapportait à la santé. La bioprod me paraissait un peu floue au début donc je recherchais une formation concrète pour me donner une vision claire sur la biotechnologie.

Et demain : J'ai eu la chance de partir en Suède avec un projet Erasmus et j'ai pu prolonger mon contrat. Je souhaite continuer à travailler dans un environnement international entouré de spécialistes.

Un tips à partager : C'est un domaine dans lequel toute personne curieuse peut s'épanouir. Ça pousse à explorer, à rencontrer des personnes passionnées.

Bérénice

Etudiante à Supbiotech

Ce que tu préfères dans cette filière : C'est une filière hyper innovante qui promet des avancées conséquentes. Dans ma formation supbiotech, il y a des mobilités à l'international, un cycle 100% anglais dès la 3e année, des stages et surtout des TP avec des profs qui sont de vrais chercheurs , c'est super concret.

Ta matière « coup de cœur » : J'adore la biochimie , elle permet de faire le lien entre la chimie organique et le fonctionnement du corps humain.

Et demain : J'ai envie d'aller à l'étranger et d'exercer en tant qu'ingénieur en biotechnologie dans le domaine de la pharmacologie.

Noé

BTS Biotechnologies à Bordeaux

Ce que tu préfères dans cette filière :
Les manipulations. On passe beaucoup d'heures en labo et ce qu'on voit au labo, ça permet de mieux comprendre les cours théoriques.

Et demain : Je vais essayer de présenter le concours agro veto pour devenir ingénieur agronome.

Un tips à partager : Ce sont des métiers qui ont du sens, qui permettent d'apporter quelque chose pour le futur.

Ophélie

Responsable communication & marketing chez Clean Biologics

Ton parcours : J'ai fait un BTS communication option publicité et une licence pro en animations communautés et réseaux en alternance.

Ta journée type : J'organise et planifie les actions de communication, je crée et rédige le contenu des différents supports de com comme les interviews, les podcasts, les vidéos…

Ce que tu préfères dans ton job : La diversité des actions, la créativité au quotidien et le travail en équipe.

Corentin

Technicien de labo à Saint-Herblain chez Naobios

Ton parcours : Juste après le BAC, j'ai réalisé un BTS biotechnologies puis une licence professionnelle biotechnologie en santé et alimentaire

Ta journée type : Elle est composée de plusieurs étapes. Il y a la préparation de la manipulation, la manipulation en elle-même et l'analyse des résultats. On suit des micro-organismes dans leur globalité.

Ce que tu préfères dans ton job : Tous les jours, on fait des choses différentes.

Sara et Imane

Etudiantes en pharmacie cursus industrie

Pourquoi pharma ?
Sara : C'est un domaine où on touche un peu à tout et au contact de plein de professionnels.
Imane : Pas vraiment par choix, je voulais médecine de base mais une amie m'a incitée à faire pharma au cas où et au final je m'y plais bien.

Ce qui vous plait dans la bioprod ?
Sara : C'est un sujet d'actualité , un domaine novateur. On travaille sur les biothérapies et ce sont des traitements innovants
Imane : Les biomédicament sont des traitements différents des médicaments traditionnels comme les gélules et comprimés, ce sont des injections et il faut faire comprendre aux patients que ça va mieux fonctionner pour leurs pathologies.

Et demain ?
Imane : J'aimerais travailler dans la R&D, les essais cliniques et plutôt dans une grande entreprise pour éventuellement pouvoir aller à l'étranger
Sara : Je m'oriente vers le marketing affaires médicales mais j'aimerais être libre dans mon parcours professionnel pour pouvoir changer facilement.

FUN FACTS

Dinguerie… ou pas !

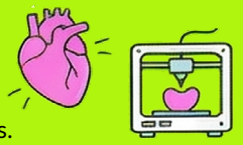
Quoi qu'il en soit prépare-toi car la Bioprod n'a pas fini de te surprendre..

Ton cœur en 3D, une idée qui prend forme !

Grâce à la bio-impression 3D, on peut utiliser des cellules vivantes comme "encre".
Aujourd'hui, on sait déjà créer :

- de la peau
- du cartilage
- des morceaux de muscle

Objectif : imprimer un jour des organes complets pour les greffes.



Organoïdes, le mini toi

Les scientifiques peuvent créer des organoïdes :
de petits modèles d'organes (cerveau, intestin, foie…) à partir de cellules.
Ils permettent de :

- mieux comprendre les maladies
- tester des médicaments
- éviter certains tests sur les patients

Oui, on peut étudier un "mini cerveau" en laboratoire.

Coder peut sauver des vies

L'IA peut analyser des millions de données pour :

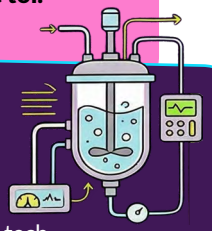
- trouver de nouveaux traitements
- améliorer la production
- prédire l'efficacité d'un médicament

Tu aimes coder ?

Les biotechnologies ont besoin de toi.

ZOOM sur le Bioréacteur

un spa géant pour cellules



Les cellules sont exigeantes.

Elles ont besoin :

- d'une température stable
- d'oxygène
- de nutriments
- d'un pH contrôlé

Le bioréacteur, c'est leur maison high-tech.
Certains contiennent plusieurs milliers de litres de liquide.
Et tout est surveillé en permanence.
Un simple écart peut modifier la qualité du biomédicament.

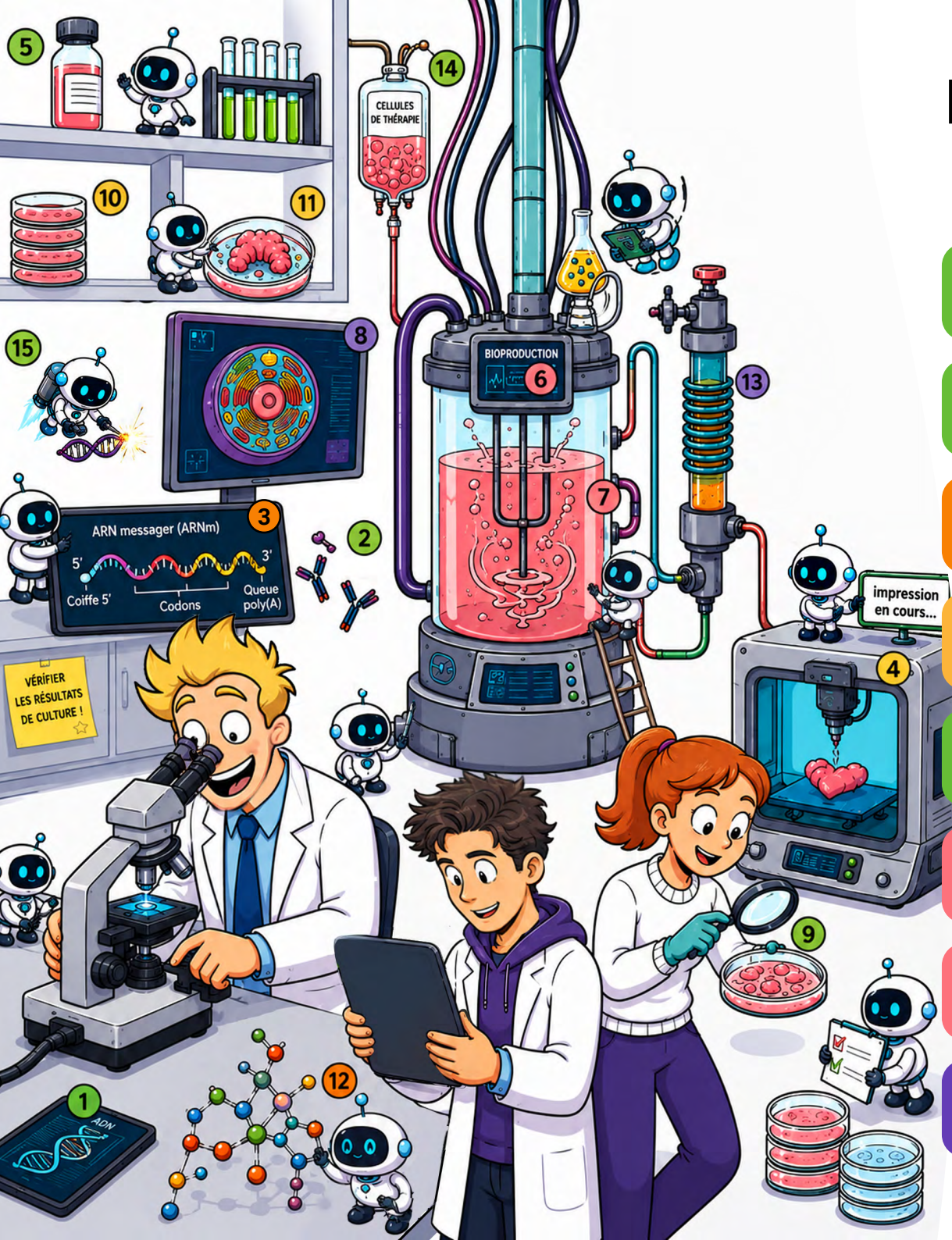
Ce n'est pas juste une cuve. C'est un écosystème vivant sous contrôle scientifique.

MYTHE VS RÉALITÉ

Balance ton Mytho

Dans le domaine de la santé et de la pharma, on entend tout et n'importe quoi !
Petit combo des idées reçues sur la bioprod qu'il est temps de briser.

Bosser dans la bioprod, c'est un métier **hyper répétitif**	Chaque projet est différent ! Les étapes et les manipulations sont différentes en fonction de ce qu'on doit produire. On ne fait jamais la même chose.
La Bioprod c'est forcément **BAC + 32 !**	Pas du tout, on peut commencer avec un BAC +2 et avec l'expérience, on peut monter en compétences et évoluer vers des postes de managers.
On travaille en solo dans **son petit labo**	C'est un travail d'équipe, on ne travaille jamais seul.
La bioprod, **c'est vendre des virus**	C'est travailler à partir de virus pour produire des biomédicaments ce qui explique que les salles de production soient sous haute surveillance.
Il n'y a que des **scientifiques**	La bioprod de biomédicaments, c'est des dizaines de métiers différents, dans la qualité, la data, les RH, la com, la logistique, la qualité… et bien d'autres domaines.
Dans 2 ans, la bioprod, **c'est rideau !**	Les biomédicaments sont un secteur d'avenir en pleine croissance.



LE LEXIQUE

1 ADN
Le "mode d'emploi" du corps qui contient toutes les instructions pour fonctionner.

2 Anticorps
Une protéine capable de reconnaître et cibler une cellule ou un agent spécifique.

3 ARN messager (ARNm)
Une molécule qui transporte une instruction de l'ADN pour fabriquer une protéine.

4 Bio-impression 3D
Une technologie qui permet d'imprimer des cellules pour créer des tissus vivants.

5 Biomédicament
Un médicament fabriqué à partir du vivant.. en gros, la nature + la science = combo gagnant.

6 Bioproduction
Toutes les étapes de fabrication à grande échelle de médicaments issus du vivant.

7 Bioréacteur
Une grande cuve où les cellules produisent les protéines à grande échelle.

8 Cellule
La plus petite unité du vivant, capable de produire des molécules utiles.

9 Contrôle qualité
Les tests réalisés pour vérifier que le médicament est sûr et conforme. Tolérance zéro erreur.

10 Culture cellulaire
Le fait de faire grandir des cellules en laboratoire dans des conditions contrôlées.

11 Organoïde
Une version simplifiée d'un organe, créée en laboratoire à partir de cellules.

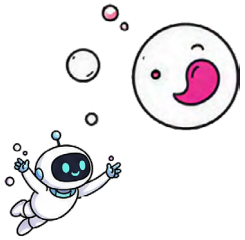
12 Protéine
Une molécule produite par les cellules qui peut avoir un rôle thérapeutique.

13 Purification
Le tri final pour conserver la molécule utile et jeter tout le reste.

14 Thérapie cellulaire
Quand tes propres cellules deviennent ton traitement .

15 Thérapie génique
Une technique qui consiste à corriger ou remplacer un gène défectueux.

LE GRAND QUIZ



Alors… t'as vraiment tout lu ou t'as juste regardé les images ?
C'est le moment de vérifier.
Pas de notes, pas de prof ! Juste toi…et tes connaissances.

1 Qu'est-ce qu'un biomédicament ?

A. Un médicament produit grâce à des plantes
B. Un médicament produit grâce à des cellules vivantes
C. Un médicament fabriqué uniquement avec des métaux

2 Pourquoi les scientifiques modifient-ils une cellule ?

A. Pour qu'elle change de couleur
B. Pour qu'elle devienne invisible
C. Pour qu'elle fabrique une protéine

3 Qui contient les instructions pour fabriquer des protéines dans une cellule ?

A. L'ADN B. L'eau C. L'oxygène

4 Pourquoi les scientifiques multiplient-ils les cellules en laboratoire ?

A. Pour produire plus de protéines thérapeutiques
B. Pour changer leur forme
C. Pour les rendre plus grandes

5 Un bioréacteur, ça sert à ?

A. Tester l'efficacité du médicament chez les patients
B. Permettre la production à grande échelle par des cellules
C. Conserver les médicaments au froid

6 Pourquoi contrôle-t-on la température et le pH dans un bioréacteur ?

A. Pour accélérer la purification du médicament
B. Pour faciliter le transport du produit
C. Pour garantir un environnement optimal pour les cellules

7 Pourquoi la purification est-elle essentielle?

A. Pour isoler la molécule thérapeutique des autres substances
B. Pour augmenter la couleur du médicament
C. Pour accélérer la croissance des cellules

8 Quel est l'objectif principal du contrôle qualité ?

A. Vérifier la sécurité et la conformité du médicament
B. Accélérer la production
C. Réduire la quantité de protéines produites

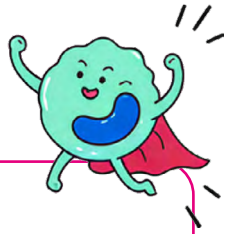
9 Les biomédicaments sont produits dans un environnement…

A. Sénile B. Stérile C. Sybille

10 Pourquoi teste-t-on les biomédicaments avant de les utiliser ?

A. Pour vérifier qu'ils ont bon goût
B. Pour vérifier qu'ils sont sûrs et efficaces
C. Pour les rendre plus grands

RÉSULTATS



8 - 10 bonnes réponses

► **OK là… tu peux clairement dire que tu maîtrises le sujet.**
Tu as déjà une bonne compréhension de la bioproduction.

Si ça t'intéresse, tu peux aller plus loin :
- Creuse les sujets qui t'ont le plus intrigué(e)
- Garde un œil sur les innovations en santé et en biotechnologies en t'abonnant à des chaines, podcasts, réseaux liés à ces sujets
- Renseigne-toi sur les formations et les métiers liés à la recherche ou à la production et parles-un à tes proches

5 - 7 bonnes réponses

► **Franchement solide !**
Tu as bien suivi et compris les grandes étapes.

Pour approfondir :
- Replonge-toi dans les parties qui t'ont semblé floues
- Fais le lien avec l'actualité (vaccins, nouvelles thérapies…) et découvre comment ces technologies sont utilisées autour de toi, dans la vraie vie !
- Intéresse-toi aux coulisses de la Bioprod et à ceux qui gravitent autour

0 - 4 bonnes réponses

► **OK… on va dire que tu as été un peu rapide.**
Mais bonne nouvelle : tu viens de découvrir un univers.

Pour mieux comprendre :
- Reprends les bases tranquillement, en solo, avec un pote ou en famille
- Regarde les vidéos ou les exemples concrets, tu es peut-être passé(e) à côté d'une dinguerie
- Explore les métiers pour voir ce qui t'attire et n'hésite pas à échanger avec tes profs

Peu importe ton score :

La bioproduction, c'est un monde en pleine évolution et il y a plein de façons d'y trouver sa place.

RÉPONSES 1-b / 2-c/ 3-a/ 4-a/ 5-b/ 6-c/ 7-a/8-a/9-b/ 10-b

leem
les entreprises
du médicament

FRANCE
biolead

AVEC
L'INDUSTRIE
ON A UN AVENIR À FABRIQUER

Scanne pour découvrir
nos métiers