

Définir le contenu à enseigner

Le but de cette activité est de **caractériser le terme de « courbe de croissance microbienne »**, c'est-à-dire identifier et spécifier les notions qui le définissent, les liens entretenus entre elles et l'utilité de ce savoir. Le travail consiste à collecter l'information puis à la traiter (notamment en la cartographiant) afin notamment de la rendre utilisable pour la suite, c'est-à-dire pour les deux autres activités de conception que sont la planification et l'élaboration de ressources.

Interroger la commande institutionnelle :

Le public à former est constitué d'élèves du cycle terminal du lycée de la filière Sciences et Technologies de Laboratoire (STL), spécialité Biotechnologie. Le domaine de connaissance est celui de la biotechnologie.

Le programme d'enseignement (B.O. spécial n°8 du 13 Octobre 2011) précise le cadre des connaissances à faire acquérir :

Croissance microbienne

Modélisation de la croissance en milieu non renouvelé

Objectifs de formation et supports théoriques	Compétences transversales et technologiques
<ul style="list-style-type: none"> - Courbe de croissance. - Phases de la croissance. - Paramètres cinétiques de la croissance. - Effecteurs de la croissance : <ul style="list-style-type: none"> . concentration en substrat, . température, . oxygénation, . pH. - Notion de croissance optimale. - Applications industrielles de la croissance en bioréacteurs. <p>La modélisation de la cinétique de croissance en milieu non renouvelé fera appel aux acquis de mathématiques sur les fonctions logarithmiques et exponentielles après intégration de l'équation différentielle de l'accroissement de la population bactérienne.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en œuvre un suivi de croissance d'une bactérie ou d'une levure. - Exploiter une courbe de croissance. - Déterminer les paramètres cinétiques. - Identifier/étudier les paramètres d'influence ou effecteurs. <p>La mise en œuvre d'une croissance bactérienne constituera un support de modélisation mathématique d'un phénomène biologique et de l'influence des conditions expérimentales sur les résultats, en particulier les paramètres physico-chimiques ou nutritionnels.</p>

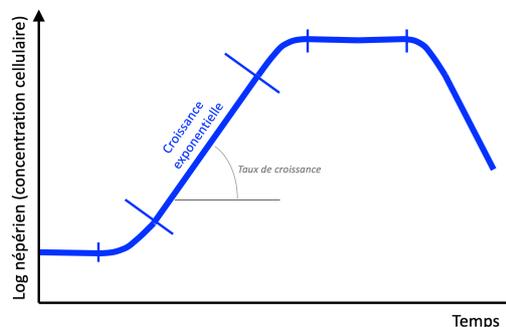
Comme le précise le programme, le cadre général de cet apprentissage relève du champ notionnel de la croissance microbienne et vise une compétence qui permet d'« agir sur le monde » : mettre en œuvre un suivi de croissance d'une bactérie ou d'une levure (micro organismes unicellulaires).

Limite de l'étude:

L'objectif pédagogique visé par cette activité de conception pédagogique est de rendre l'élève capable d'**établir et exploiter une courbe de croissance bactérienne, dans le cadre d'un suivi de croissance en milieu liquide non renouvelé**. L'exploitation de la courbe de croissance consiste à déterminer la vitesse spécifique maximale de croissance (ou taux exponentiel de croissance).

Cette tâche technique nécessite de mobiliser des connaissances déclaratives et procédurales telles que :

- $K_{d_{\text{Courbe_croissance_microbienne}}}$ = Concept de **courbe de croissance** et ses attributs que sont les **phases de la croissance** et les **paramètres cinétiques**. ($K_{d_{CCm}}$)
- $K_{p_{\text{Courbe_croissance_microbienne}}}$ = Technique de relevé d'un suivi de croissance bactérienne en milieu liquide non renouvelé ($K_{d_{CCm}}$)
- K_{Maths} = Fonction exponentielle et logarithmique + intégrale d'une fonction + Intégration d'une équation différentielle



On peut formuler l'objectif d'apprentissage par le couple (Connaissance K ; Tâche T) suivant :

$$(\mathbf{T}_{\text{Élaboration_CCbactérie}} + \mathbf{T}_{\text{Exploitation_CCm}} ; \mathbf{K}_{d_{CCm}} + \mathbf{K}_{p_{CCm}} + \mathbf{K}_{\text{maths}})$$

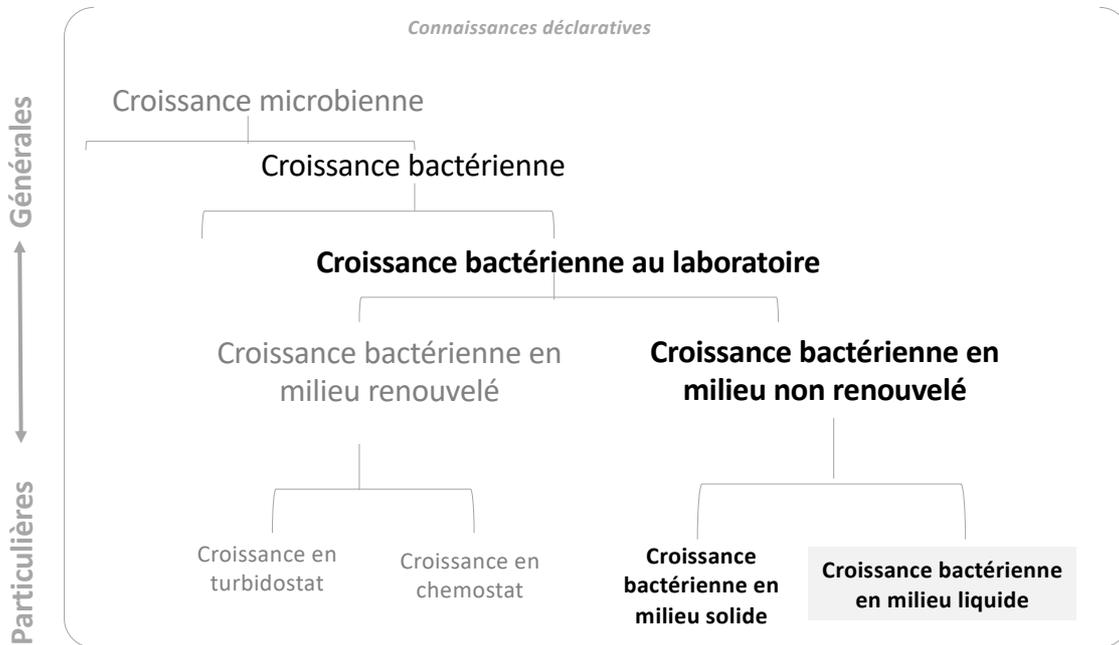
Structurer le domaine de connaissance :

Le but de cette activité est d'identifier et spécifier des structures de connaissances intégrant le savoir à enseigner et définissant intrinsèquement ce savoir. La représentation de ces structures (travail de cartographie via des cartes des format-K, cartes conceptuelles ou heuristiques) prépare l'activité de planification.

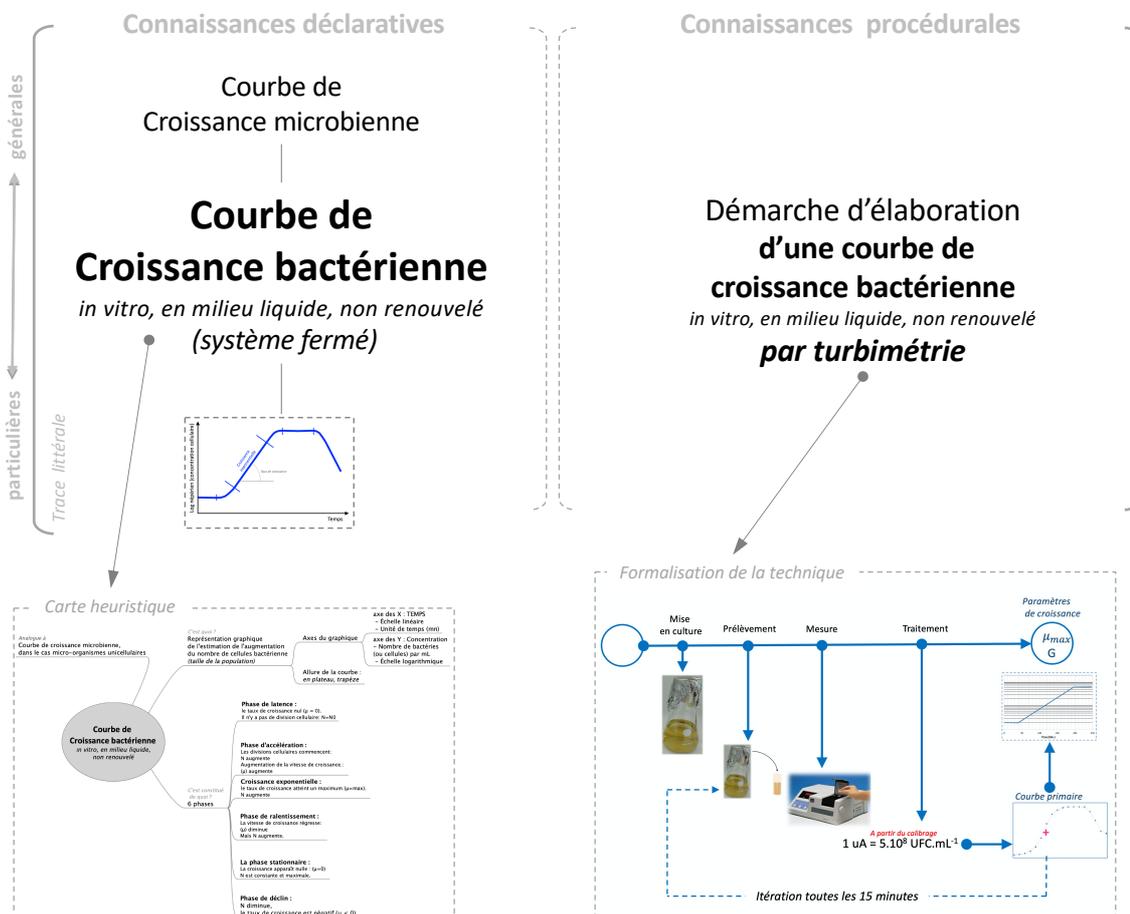
Croissance microbienne :

Cette notion recouvre deux aspects : la croissance de la cellule microbienne (taille, masse, volume), et le phénomène de division cellulaire (croissance de la population microbienne). Pour simplifier, pour les micro-organismes unicellulaires (bactérie ou levure, par exemple) on assimile souvent la **croissance à la division cellulaire**.

Le plus simple est de considérer la croissance comme un ensemble de réactions (du métabolisme) conduisant à la synthèse de biomasse microbienne. La croissance est alors définie par l'augmentation de biomasse sèche.



Source site web IP3A : <https://blogs.univ-tlse2.fr/ip3a/>

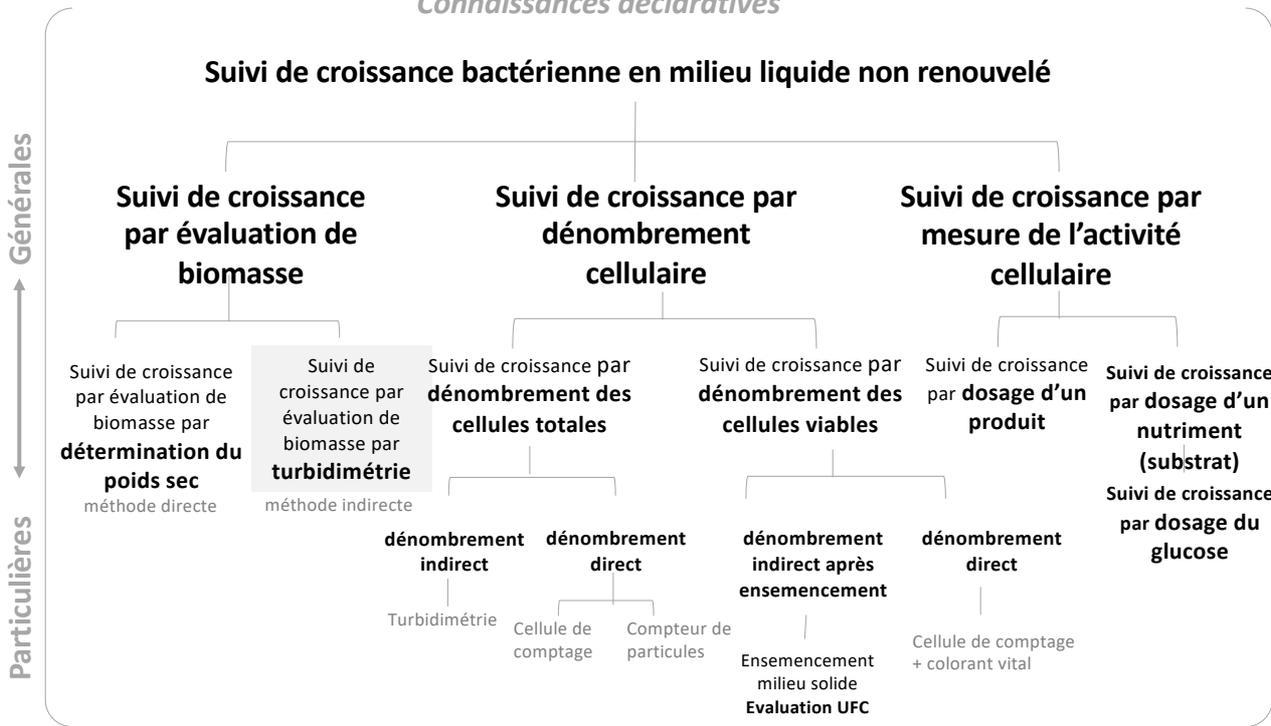


Suivi de croissance bactérienne :

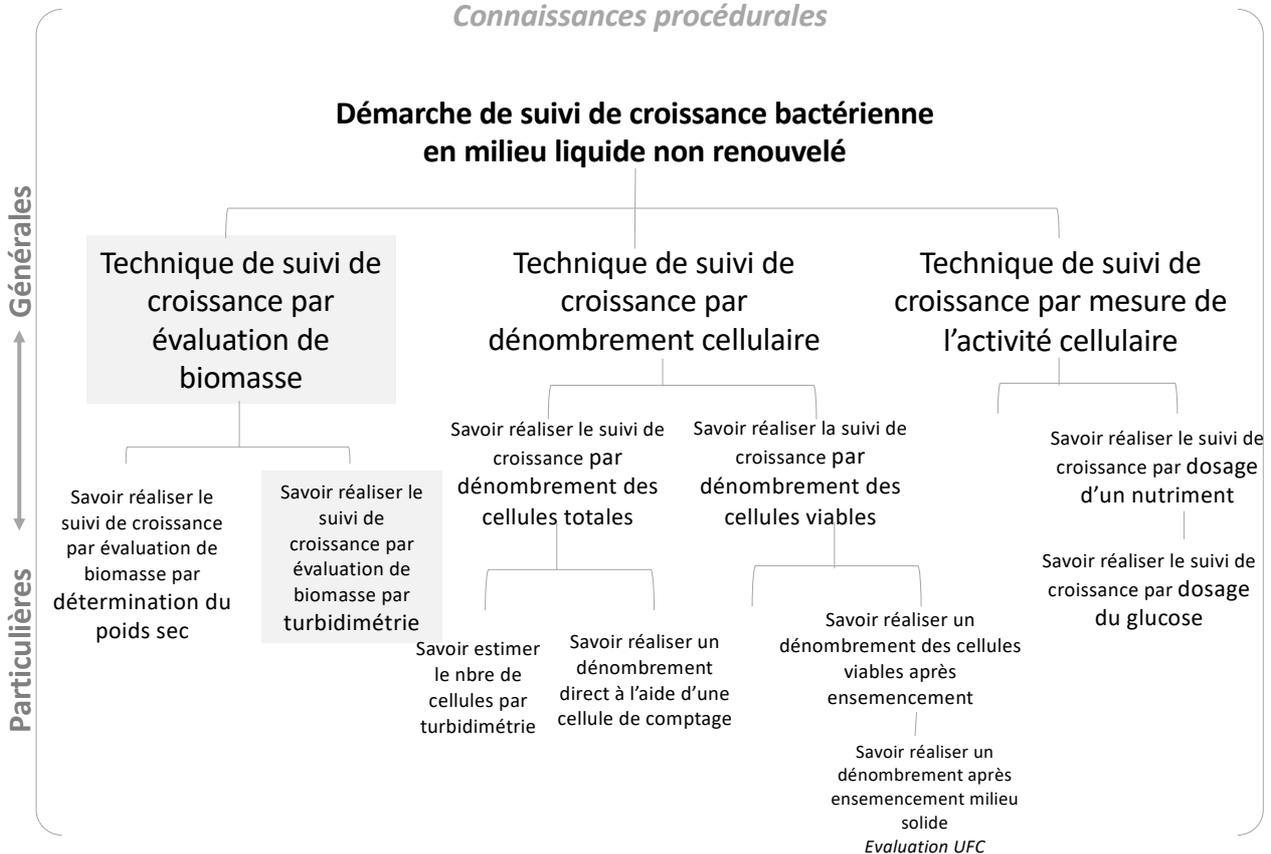
L'étude de la croissance bactérienne consiste en la détermination des **paramètres de croissance** pour une souche bactérienne donnée. (modélisation de la cinétique de croissance : **courbe de croissance**)

L'étude de la croissance microbienne se fait généralement **en milieu liquide non renouvelé** (c'est-à-dire que l'on ne change pas le milieu, on n'en ajoute pas et on n'en enlève pas), **de composition optimale pour la croissance**, du micro organisme étudié et dans des conditions physicochimiques optimales.

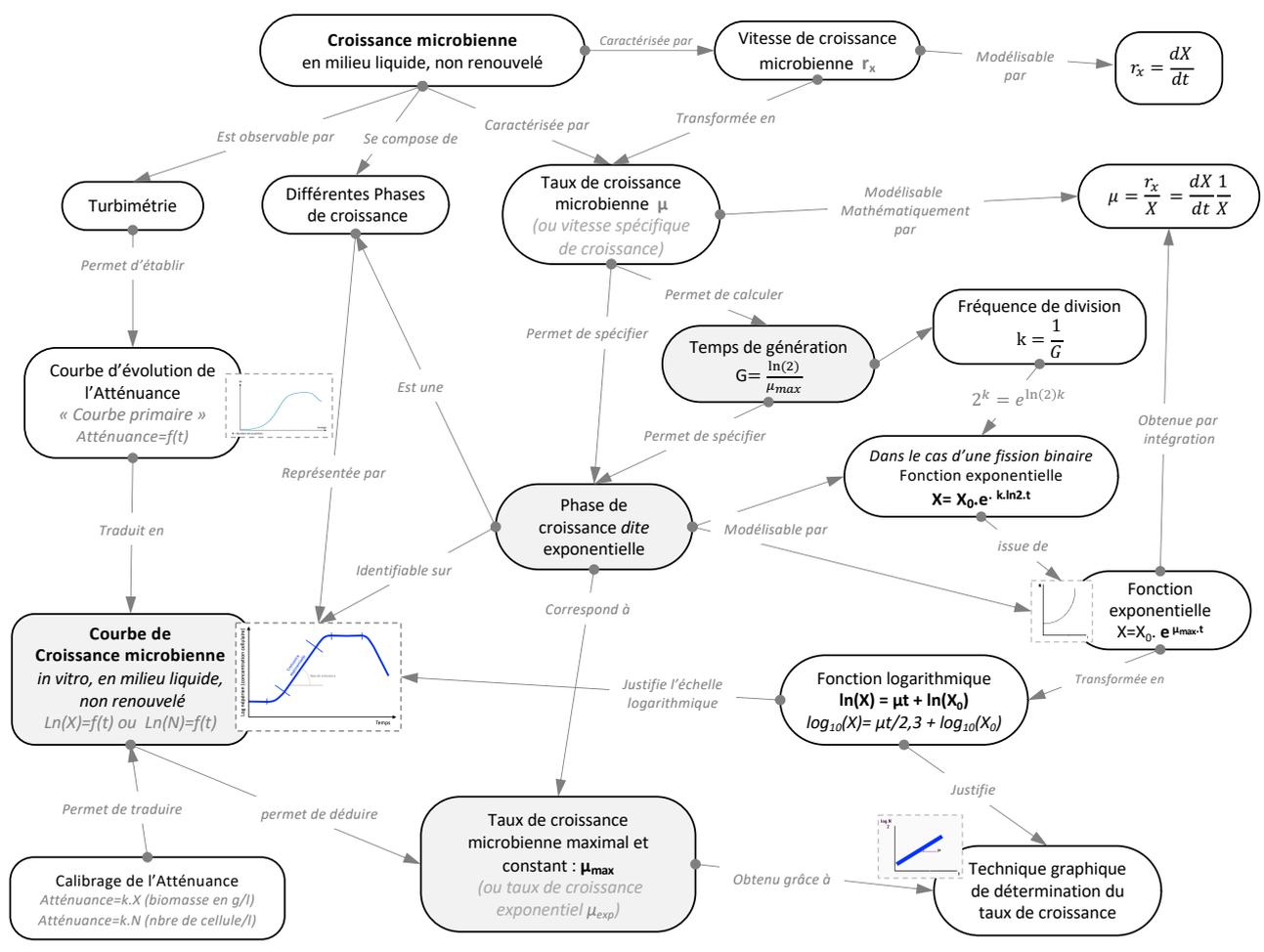
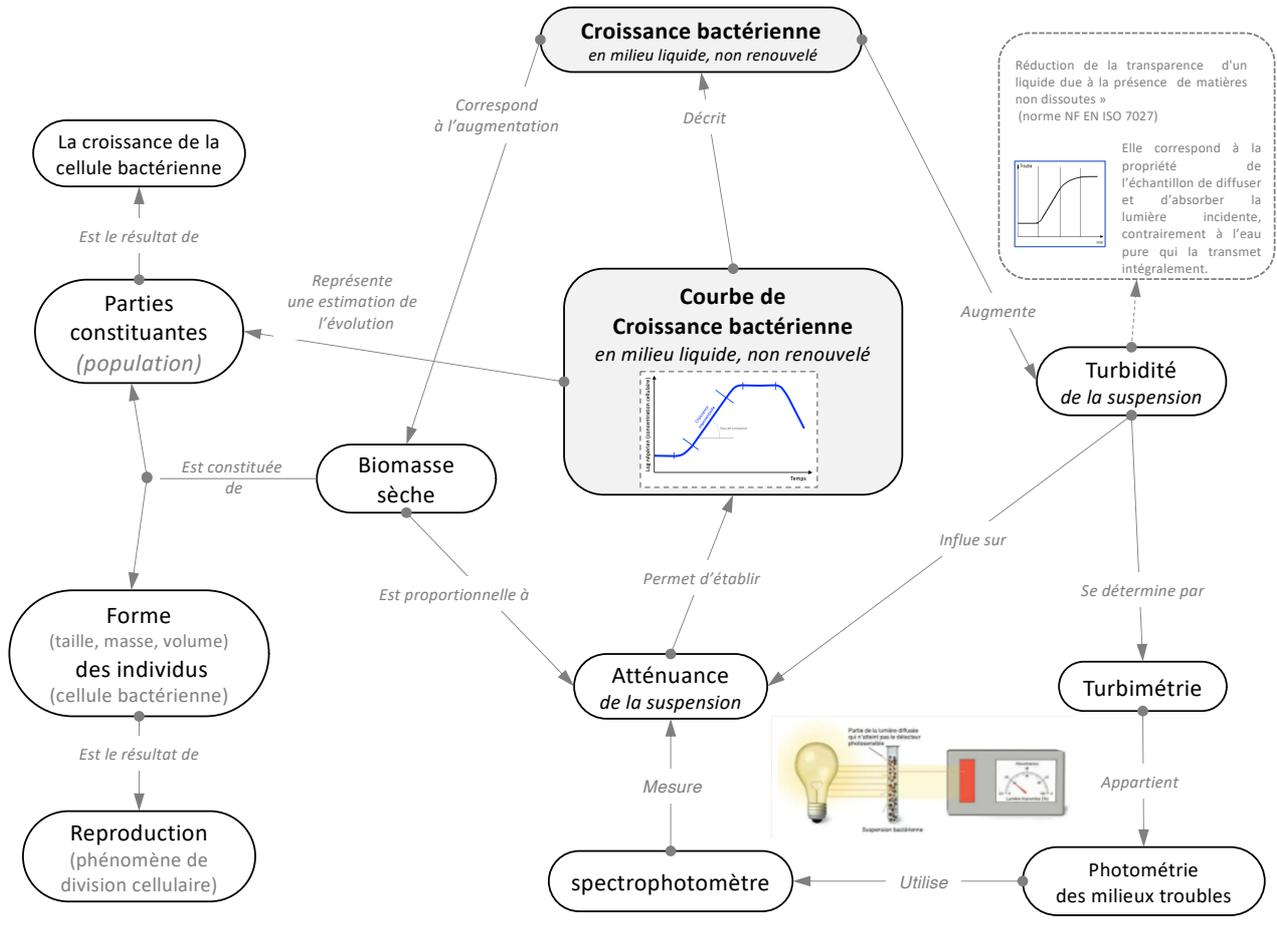
Connaissances déclaratives

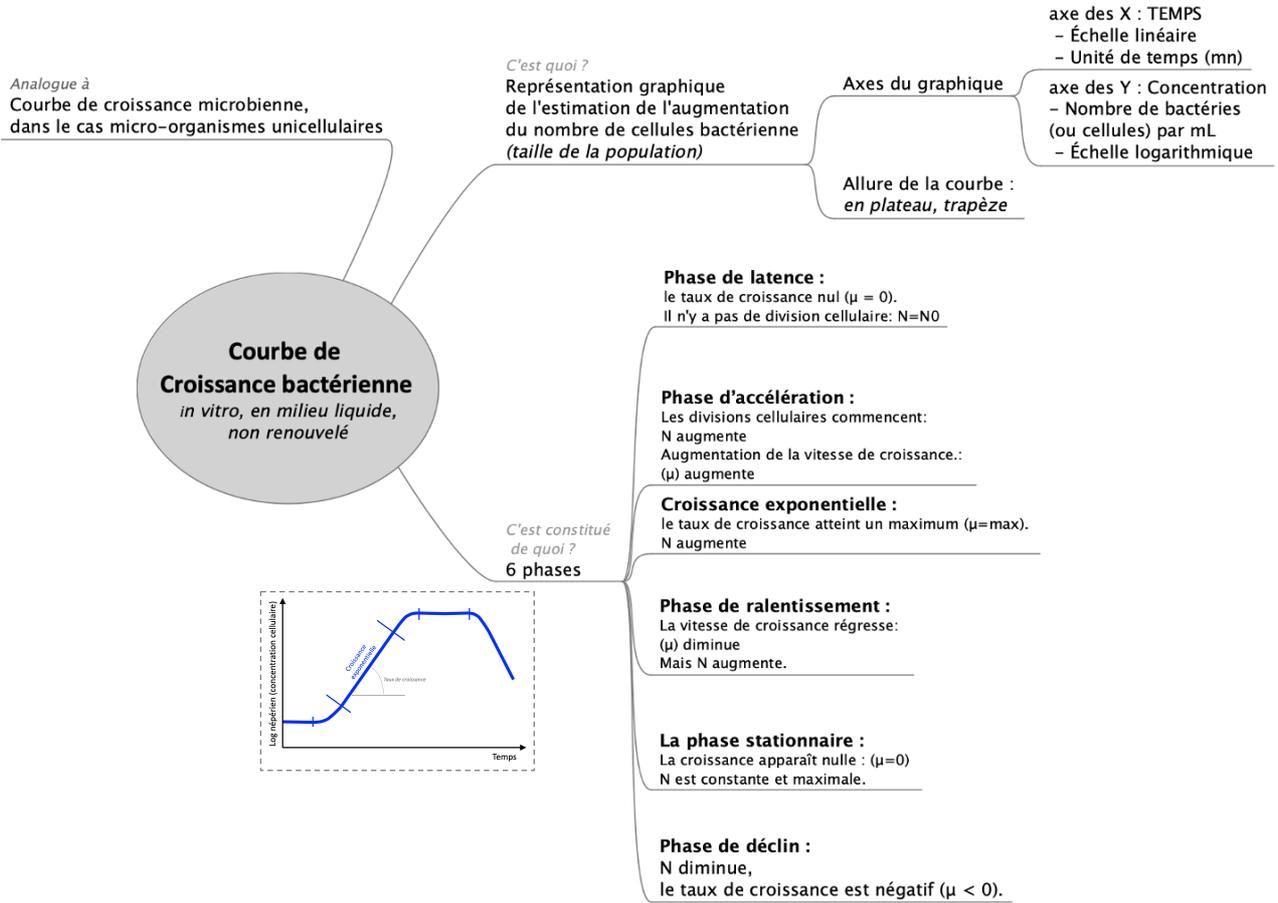


Connaissances procédurales



Source site web IP3A : <https://blogs.univ-tlse2.fr/ip3a/>





Protocole d'un suivi de croissance bactérienne

