

En 1928, le microbiologiste Frederick Griffith constate que des pneumocoques non pathogènes peuvent le devenir au contact de pneumocoques pathogènes auparavant tués par chauffage à 100°C. Mais le mécanisme de cette transformation est alors inconnu

**Problème** – Comment se font les échanges génétiques entre individus, sans recours à la reproduction sexuée ?

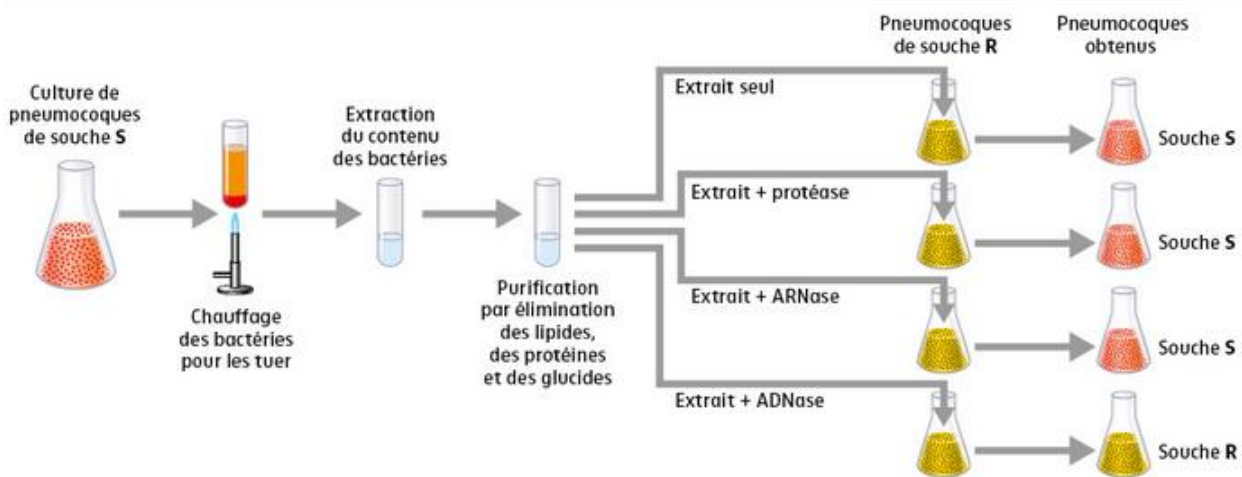
<b>C1 - Pratiquer des démarches scientifiques</b>	Interpréter des résultats et en tirer des conclusions.
<b>C3 - Utiliser des outils et mobiliser des méthodes pour apprendre</b>	Recenser, extraire, organiser et exploiter des informations à partir de documents, à des fins de connaissance et pas seulement d'information.

I- La découverte des transformations bactériennes

Expériences	État de la souris	Analyse du sang de la souris
Pneumocoques S vivants	Mort	Présence de très nombreux pneumocoques S vivants
Pneumocoques R vivants	Survie	Absence de tout pneumocoque
Pneumocoques S tués	Survie	Absence de tout pneumocoque
Pneumocoques S tués Pneumocoques R vivants	Mort	Présence de très nombreux pneumocoques S vivants

**Histoire des sciences**

**1 Les expériences de Frederick Griffith (1879-1941).** Ce microbiologiste anglais étudiait les pneumocoques, des bactéries responsables de la pneumonie. Il disposait de pneumocoques virulents (souche S) et de pneumocoques non virulents (souche R). Les résultats des expériences décrites ci-dessous, publiés en 1928, amènent Griffith à postuler l'existence, chez les pneumocoques S, d'un facteur capable de transformer les pneumocoques R en pneumocoques S.

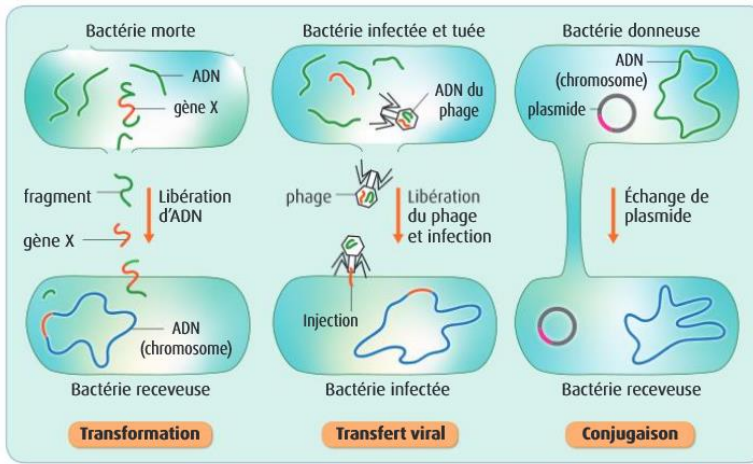


**2 L'expérience menée par Avery, MacLeod et McCarty en 1943.** La protéase, l'ARNase et l'ADNase sont des enzymes spécialisées dans l'hydrolyse des protéines, de l'ARN et de l'ADN respectivement.

**2 Les expériences d'Avery et MacLeod (1944).** Dans les années 1940, la nature chimique du matériel génétique fait encore l'objet de recherches intensives. Dans ce contexte, Avery et MacLeod réalisent les expériences ci-dessous. Leur protocole tire parti des progrès des cultures cellulaires *in vitro* et de la caractérisation de deux acides nucléiques : l'ADN dans les années 1930 et l'ARN au début des années 1940.

1-Analysez ces 2 expériences pour expliquer comment les scientifiques ont mis en évidence la possibilité de transferts horizontaux (de gènes) chez les bactéries.

## THEME I – Génétique et évolution / Chapitre 2 – La complexification des génomes

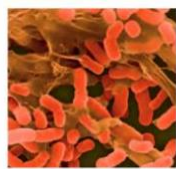


### 3 Les modalités de transferts de gènes chez les bactéries.

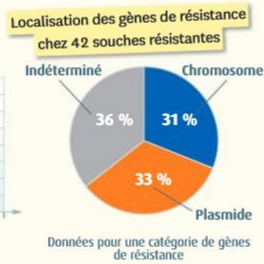
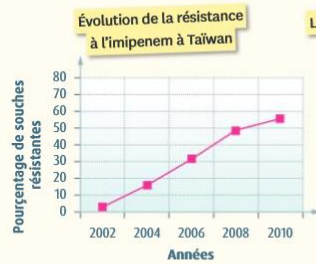
La transformation est le mécanisme responsable des observations de Griffith. La transduction implique les virus de bactéries, ou phages, qui se multiplient dans une bactérie donneuse qu'ils finissent par tuer. Certains bactériophages peuvent incorporer des fragments de génome bactérien à leur propre génome. La conjugaison implique l'échange de petites molécules d'ADN circulaire appelées plasmides, qui sont distinctes du chromosome bactérien. On estime que plus de 80 % des génomes bactériens sont hérités de transferts horizontaux, principalement entre bactéries vivant dans les mêmes milieux.

2-A partir des différentes modalités de transferts de gènes, justifiez la modification génétique des bactérie « sans recours à la reproduction sexuée ».

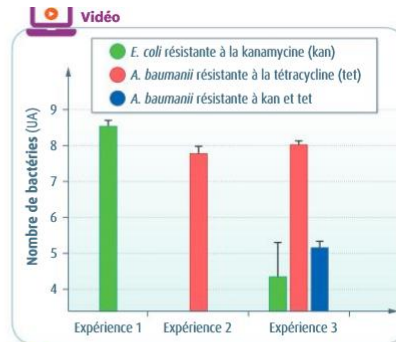
## II- Impacts des transferts horizontaux sur l'Homme



*Acinetobacter baumannii* est l'une des principales responsables d'infections nosocomiales (contractées en milieu hospitalier) chez les patients affaiblis. Elle cause notamment des pneumonies (mortalité des patients : 70 %). *A. baumannii* est également une bactérie « prédatrice » : elle peut tuer et lyser des bactéries d'autres espèces présentes dans son milieu de vie. Plus de 60 % des souches d'*A. baumannii* à l'origine d'infections nosocomiales sont résistantes à de nombreux antibiotiques.

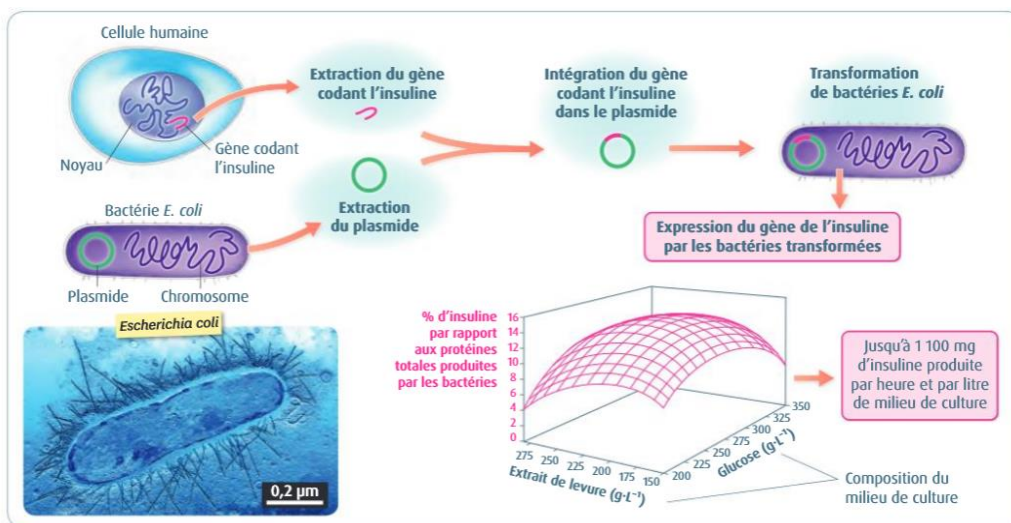


### 4 La résistance de la bactérie *Acinetobacter baumannii* aux antibiotiques.



**5 Une expérience de transfert de résistance aux antibiotiques entre deux bactéries (2017).** Les chercheurs disposaient d'une souche de bactéries *Escherichia coli* résistante à la kanamycine et d'une souche de bactéries *Acinetobacter baumannii* résistante à la tétracycline. Ils ont procédé à trois expériences : culture de *E. coli* seule (exp. 1), culture de *A. baumannii* seule (exp. 2), co-culture de *E. coli* et *A. baumannii* (exp. 3). Après 19 heures, de culture (ou co-culture), ils ont dénombré les différentes bactéries et étudié leur résistance à chacun des antibiotiques.

3- Expliquez comment les pratiques de santé humaine sont concernées par ces transferts bactériens (effet néfaste).



**6 La production d'insuline humaine grâce aux bactéries.** Depuis les années 1980, l'insuline humaine utilisée pour le traitement du diabète est produite grâce à des bactéries transformées.

4- Expliquez comment la connaissance des mécanismes des transferts horizontaux permet des applications biotechnologiques (effet bénéfique).