



Laboratoire de Microbiologie et Biologie

Moléculaire

Université Mohamed V - Agdal • Faculté des Sciences B.P.

1014 - Rabat - MAROC

Filière SVI - S6

Module de Génétique et Biologie Moléculaire – M21

Elément 2: Biologie Moléculaire - Pr. Abdelkarim FILALI-MALTOUF

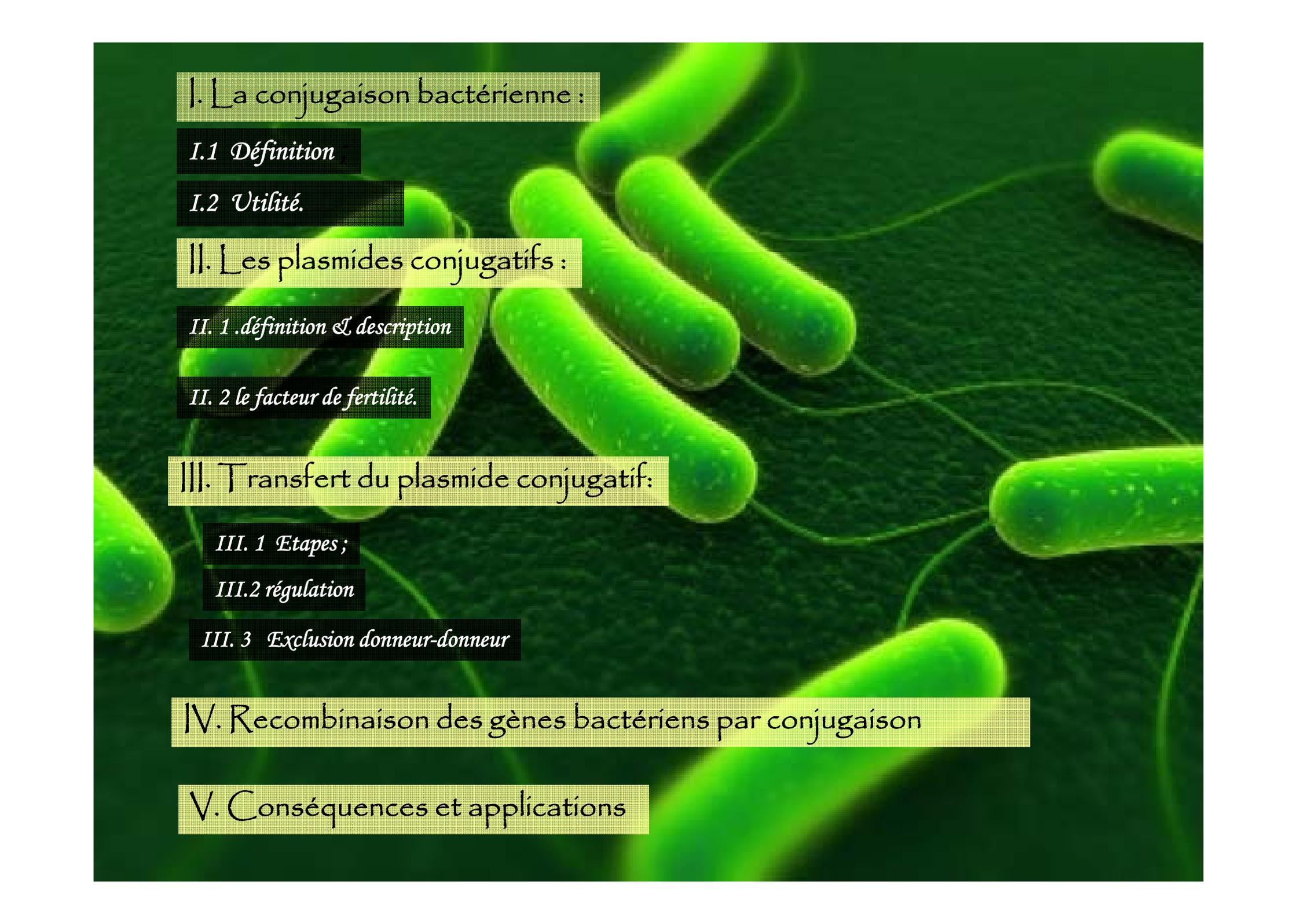
**Exposé réalisé par:**

**Afrouch Rajae, Hassanain Imane,  
Lakhmi Rabab & Zrag Meryem**

# LA CONJUGAISON chez les bactéries

Partie 1

Afrouch Rajae (G1);  
Hassanain Imane (G2);  
Lakhmi Rabab (G3);  
Zrag Meryem(G3).



# I. La conjugaison bactérienne :

## I.1 Définition

## I.2 Utilité.

# II. Les plasmides conjugatifs :

## II. 1 .définition & description

## II. 2 le facteur de fertilité.

# III. Transfert du plasmide conjugatif:

## III. 1 Etapes ;

## III.2 régulation

## III. 3 Exclusion donneur-donneur

# IV. Recombinaison des gènes bactériens par conjugaison

# V. Conséquences et applications

A microscopic image showing several green, rod-shaped bacteria with long, thin flagella. The bacteria are scattered across the frame, with some in sharp focus and others blurred in the background. The overall color is a vibrant green.

# *I. La conjugaison bactérienne*

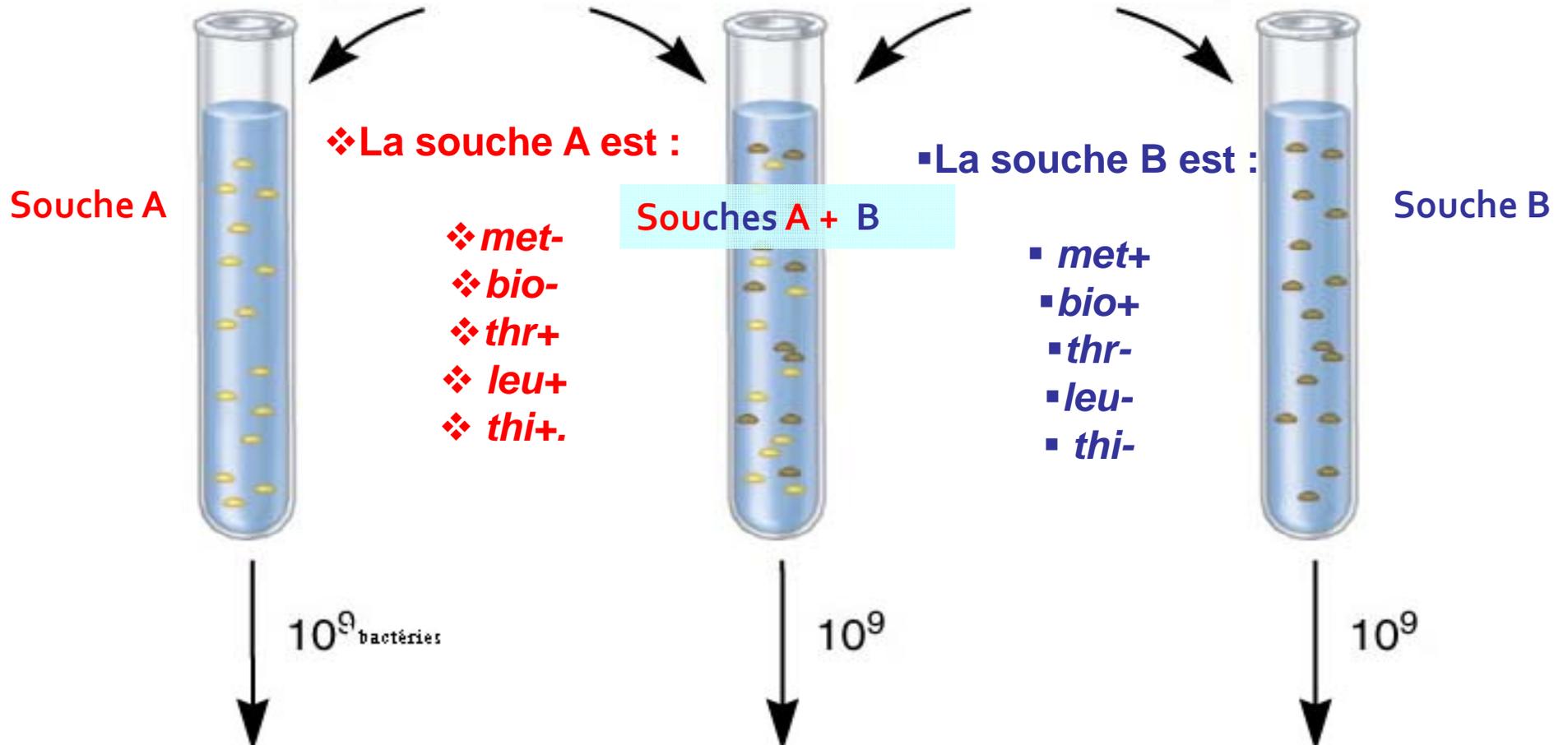
# *9.1 Définition*

**Processus normal de transfert génétique entre bactéries**

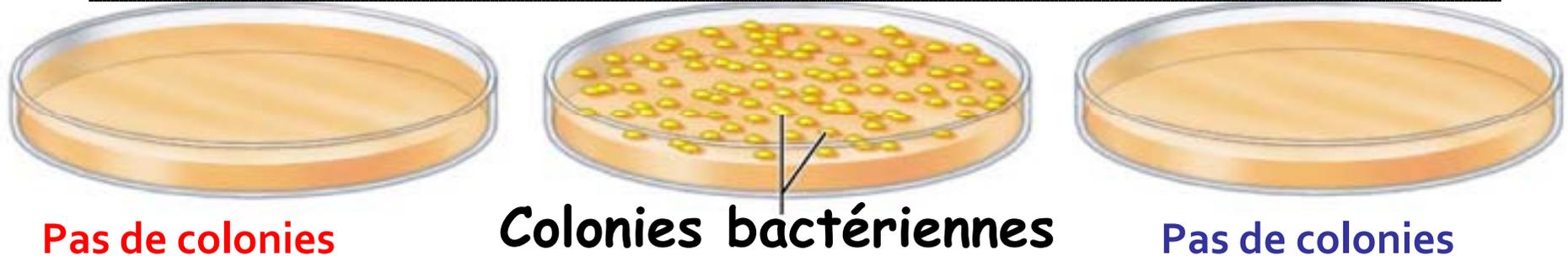
**Le contact physique entre les deux bactéries s'impose**

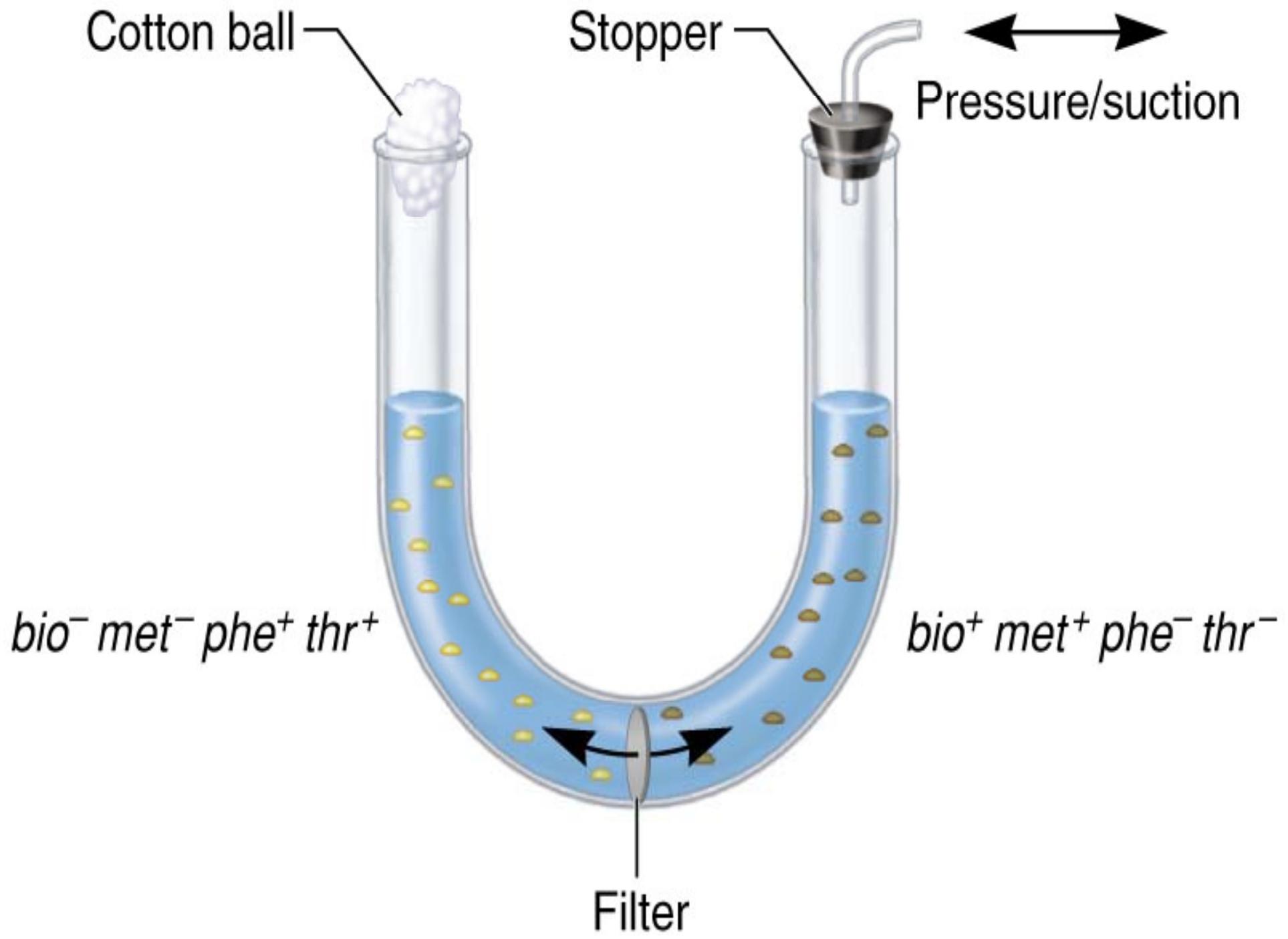
**Beaucoup d'espèces de bactéries possèdent cette faculté**

**Observée pour la première fois en 1946 par Lederberg et Tatum**

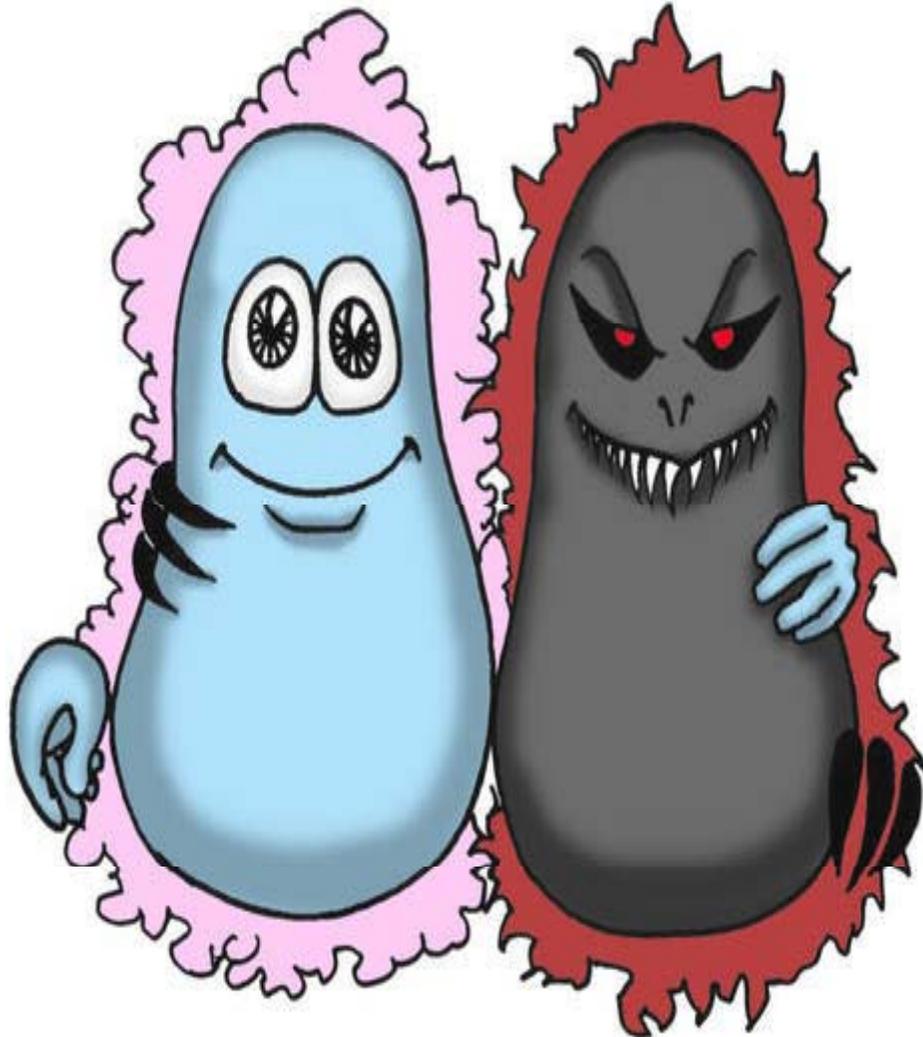


*Joshua Lederberg et Edward Tatum (1946)*

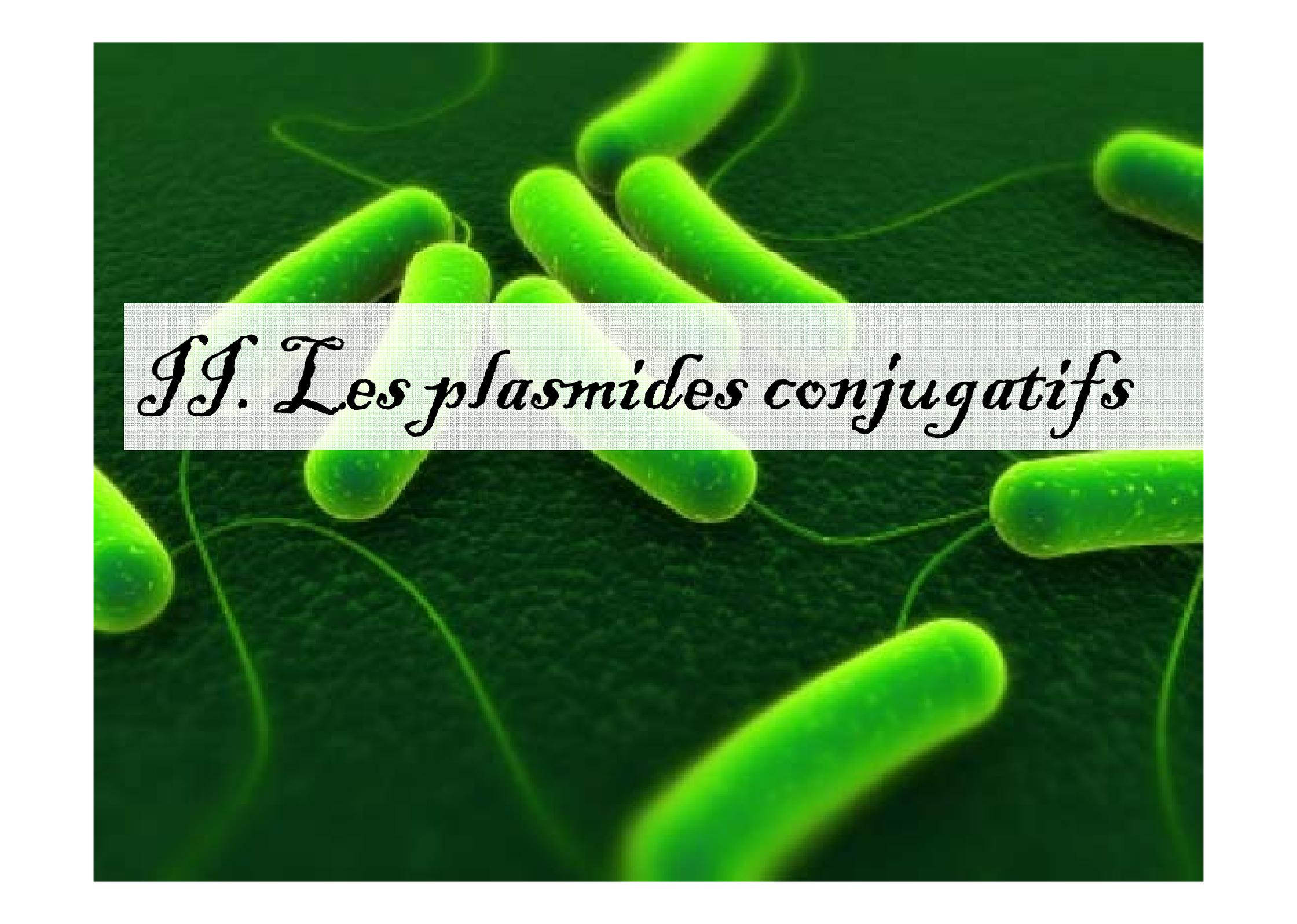




## 9.2 Utilité



*Survivre en présence  
de conditions difficiles*

A microscopic image showing several green, rod-shaped bacteria (likely Bacillus subtilis) with long, thin flagella extending from their ends. The bacteria are scattered across a dark green background. A white, semi-transparent banner is overlaid in the center, containing the text 'II. Les plasmides conjugatifs' in a black, cursive font.

*II. Les plasmides conjugatifs*

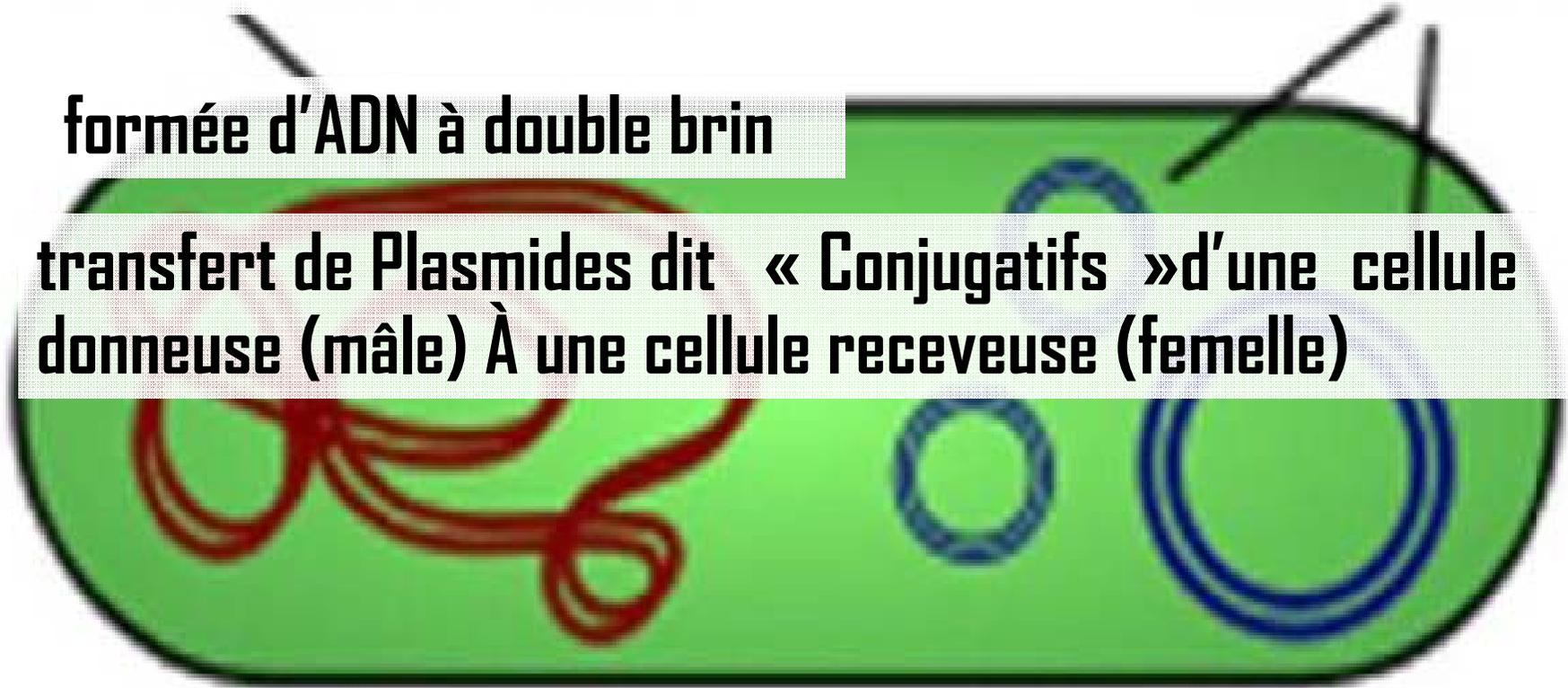
# 19.1. Définition & description.

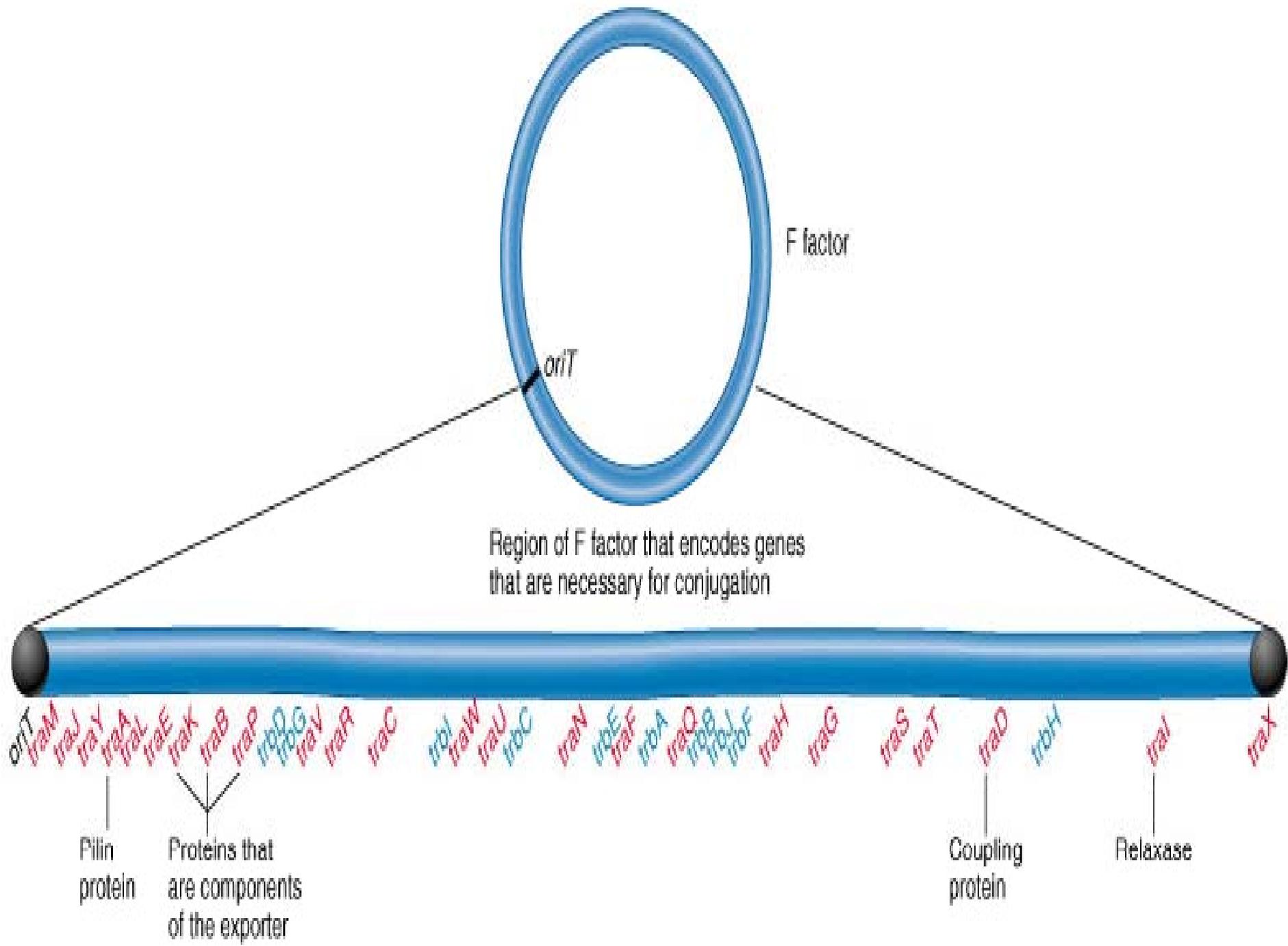
forme circulaire DNA

Plasmids

formée d'ADN à double brin

transfert de Plasmides dit « Conjugatifs » d'une cellule donneuse (mâle) À une cellule receveuse (femelle)





oriT

traM

traJ

traY

traA

traL

traE

traK

traB

traP

traQ

traG

traV

traR

traC

traI

traW

traU

traC

traN

traE

traF

traA

traQ

traB

traJ

traF

traH

traG

traS

traT

traD

traH

traI

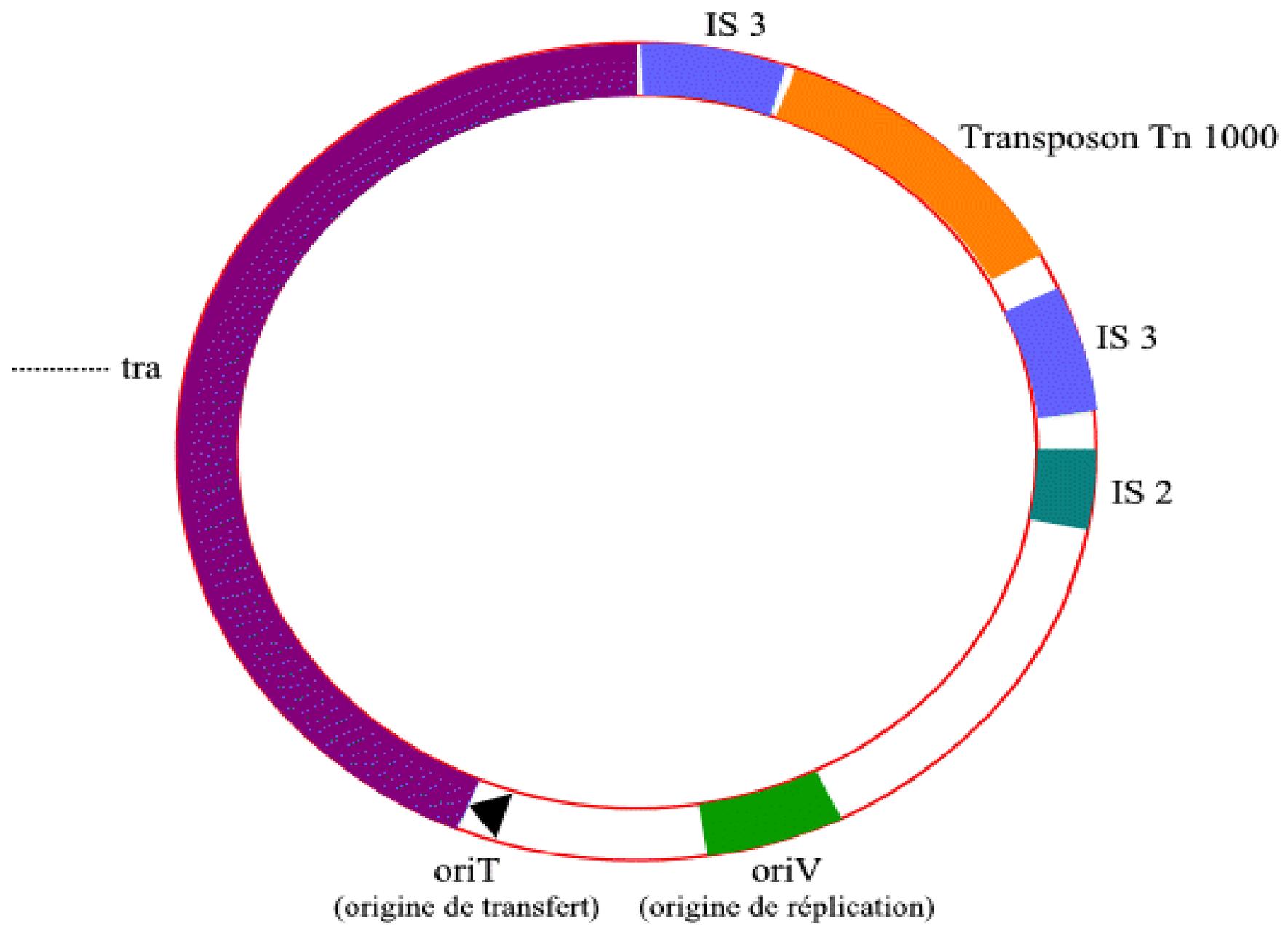
traX

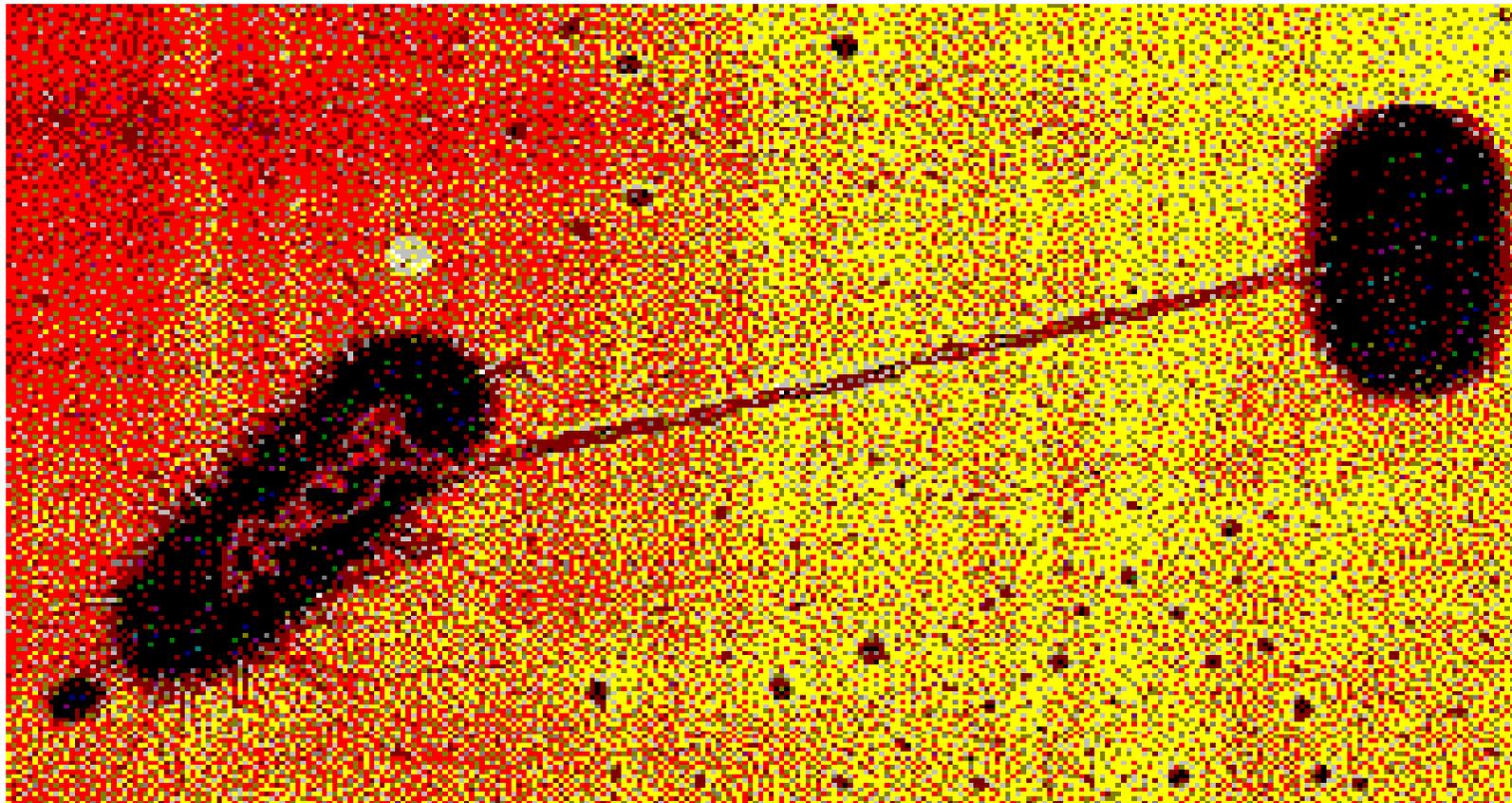
Pilin protein

Proteins that are components of the exporter

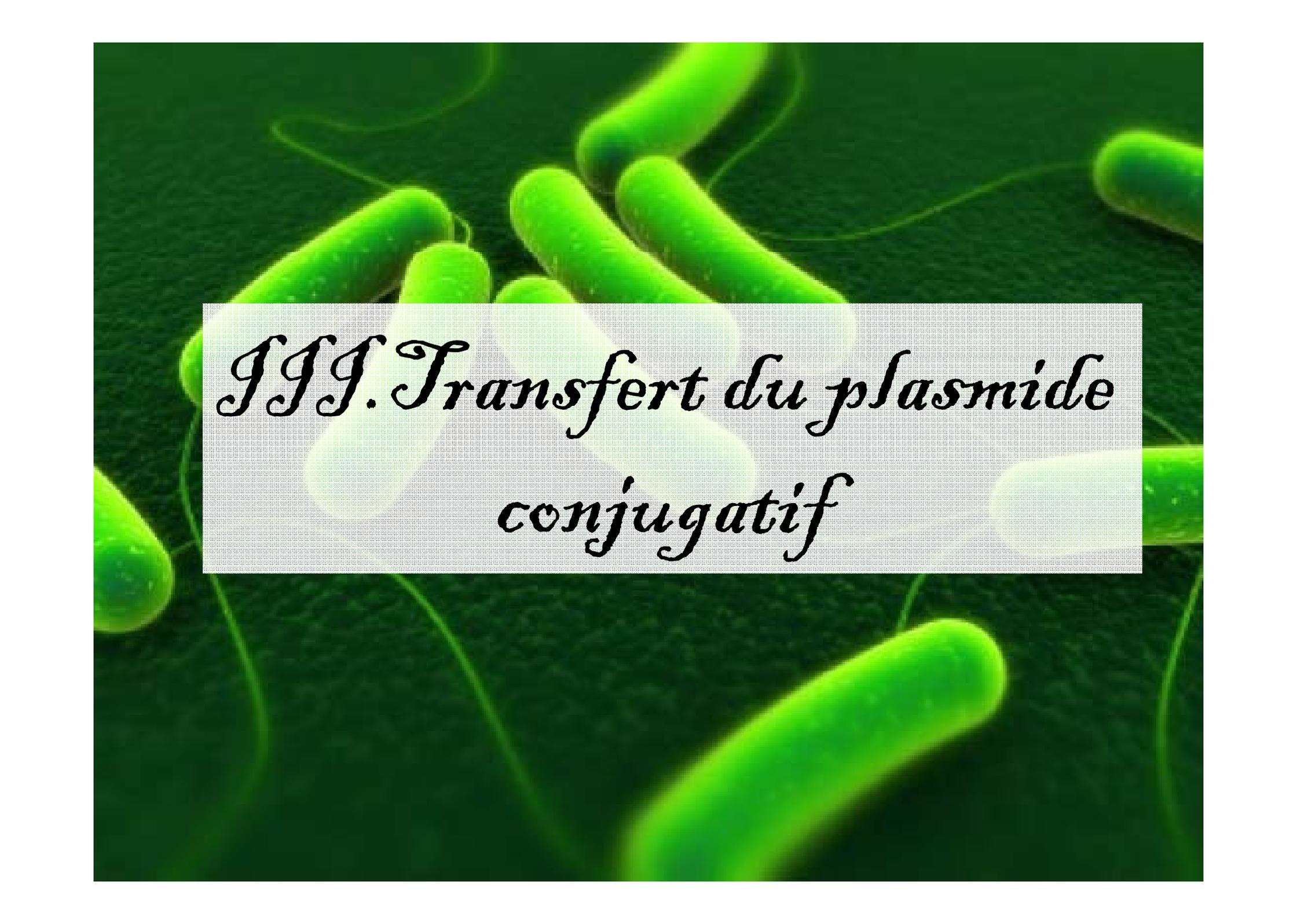
Coupling protein

Relaxase





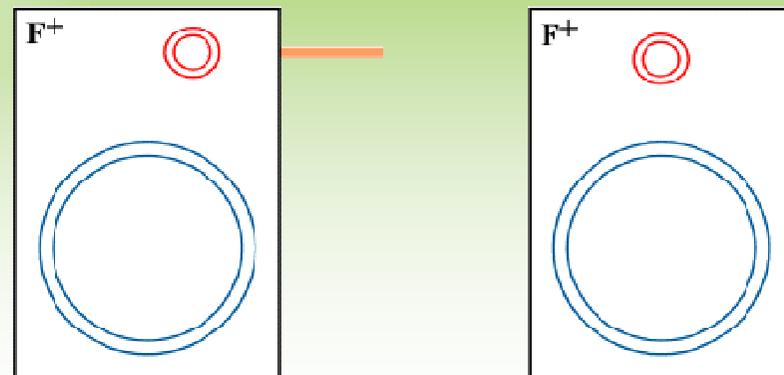
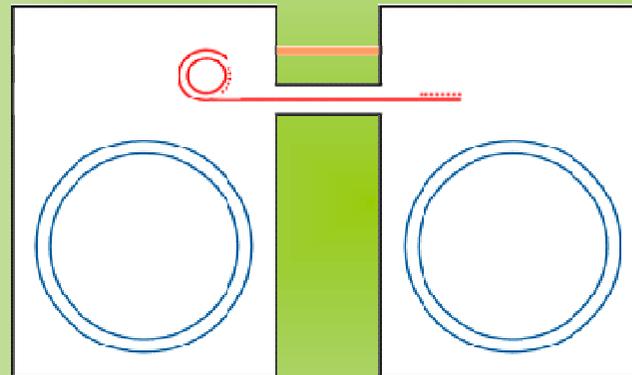
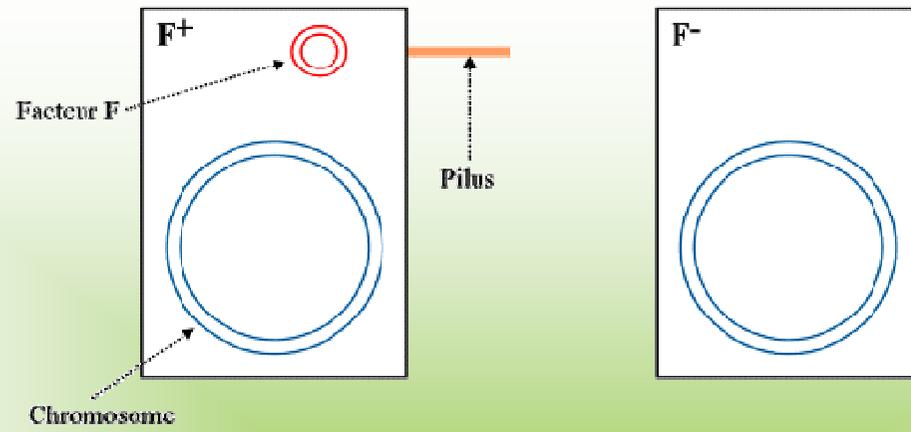
**PILI**

The background of the slide is a microscopic image of several green, rod-shaped bacteria. Each bacterium has several long, thin flagella extending from its ends. The bacteria are scattered across the frame, with some in sharp focus and others blurred in the background. The overall color palette is dominated by various shades of green.

*III. Transfert du plasmide  
conjugatif*

A microscopic image showing several green, rod-shaped bacteria with flagella. The bacteria are arranged in a cluster, and the background is a dark, textured green. A white rectangular box with a black border is overlaid on the image, containing the text "999.1 Etapes" in a cursive font.

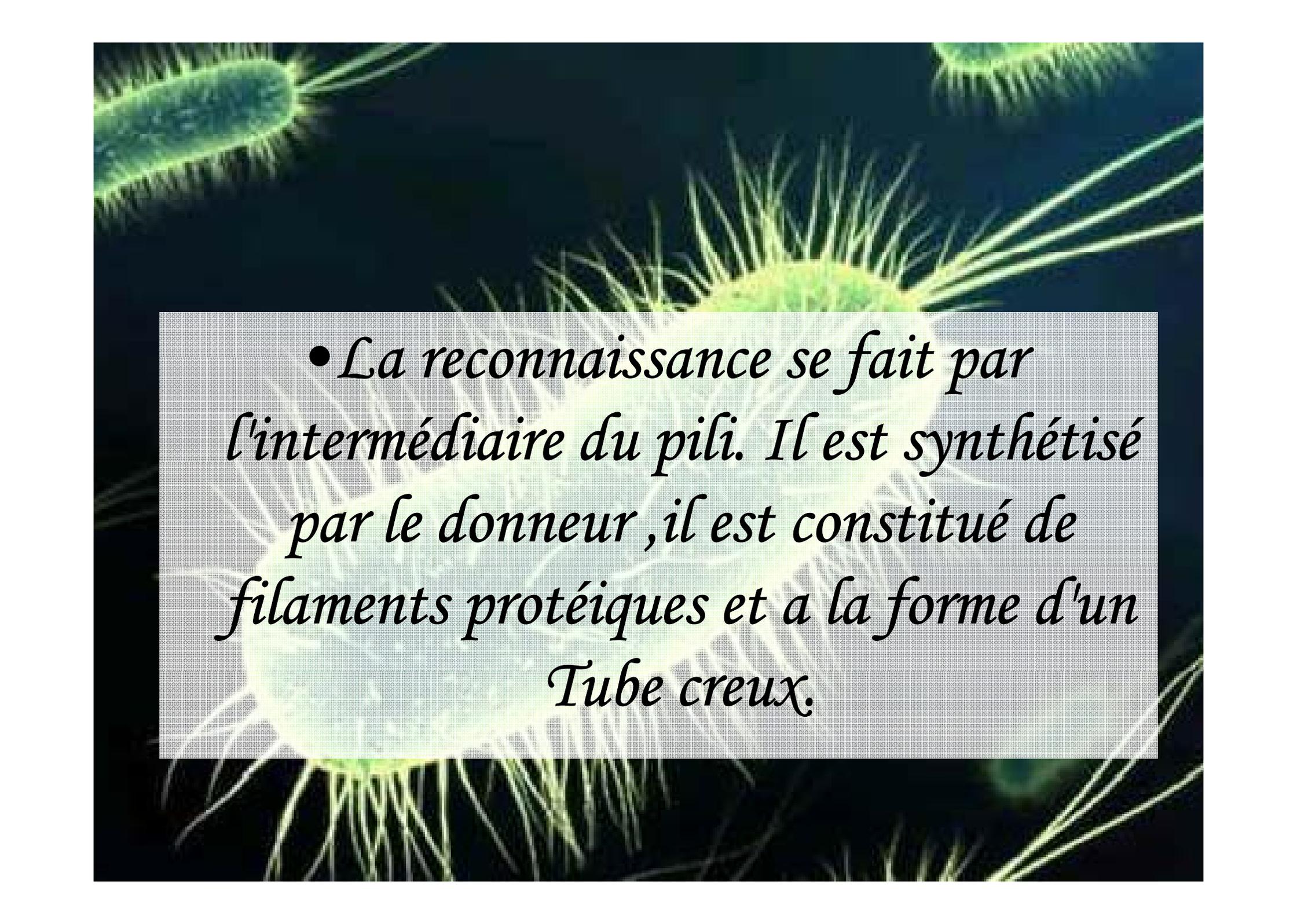
*999.1 Etapes*



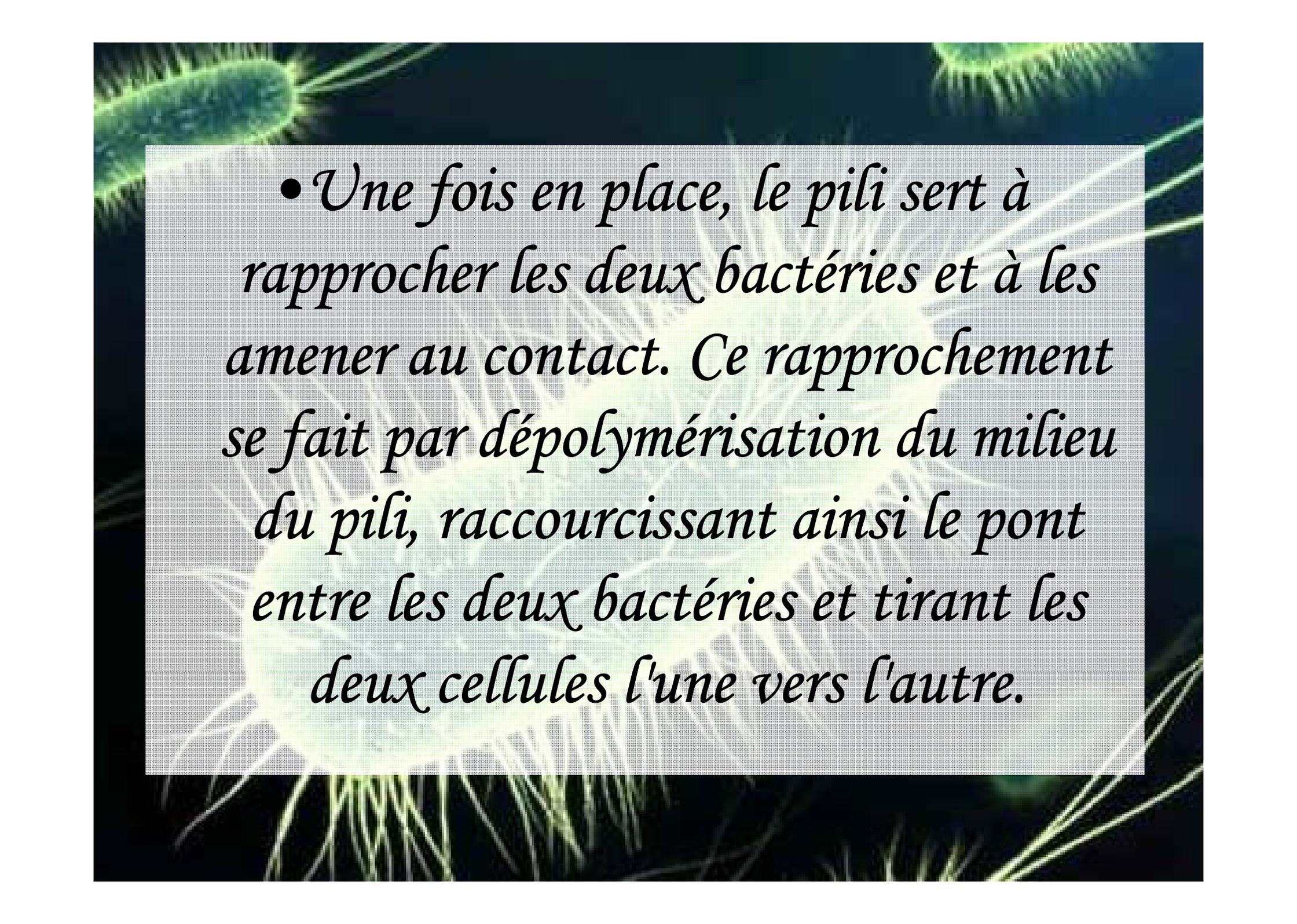
- *Le transfert entre les organismes donneur et accepteur de plasmide se fait en quatre grandes étapes :*
- *Reconnaissance entre donneur (F<sup>+</sup>) et accepteur (F<sup>-</sup>) grâce au pilis*
  - *Transfert d'un des deux brins du plasmide*
- *Synthèse du brin complémentaire chez l'accepteur*
  - *Recircularisation du plasmide chez l'accepteur*

A microscopic image showing several green, rod-shaped microorganisms with numerous long, thin, hair-like appendages (flagella) extending from their surfaces. The organisms are set against a dark background. A semi-transparent white rectangular box is overlaid in the center of the image, containing the text '1- Reconnaissance et contact' in red, italicized font.

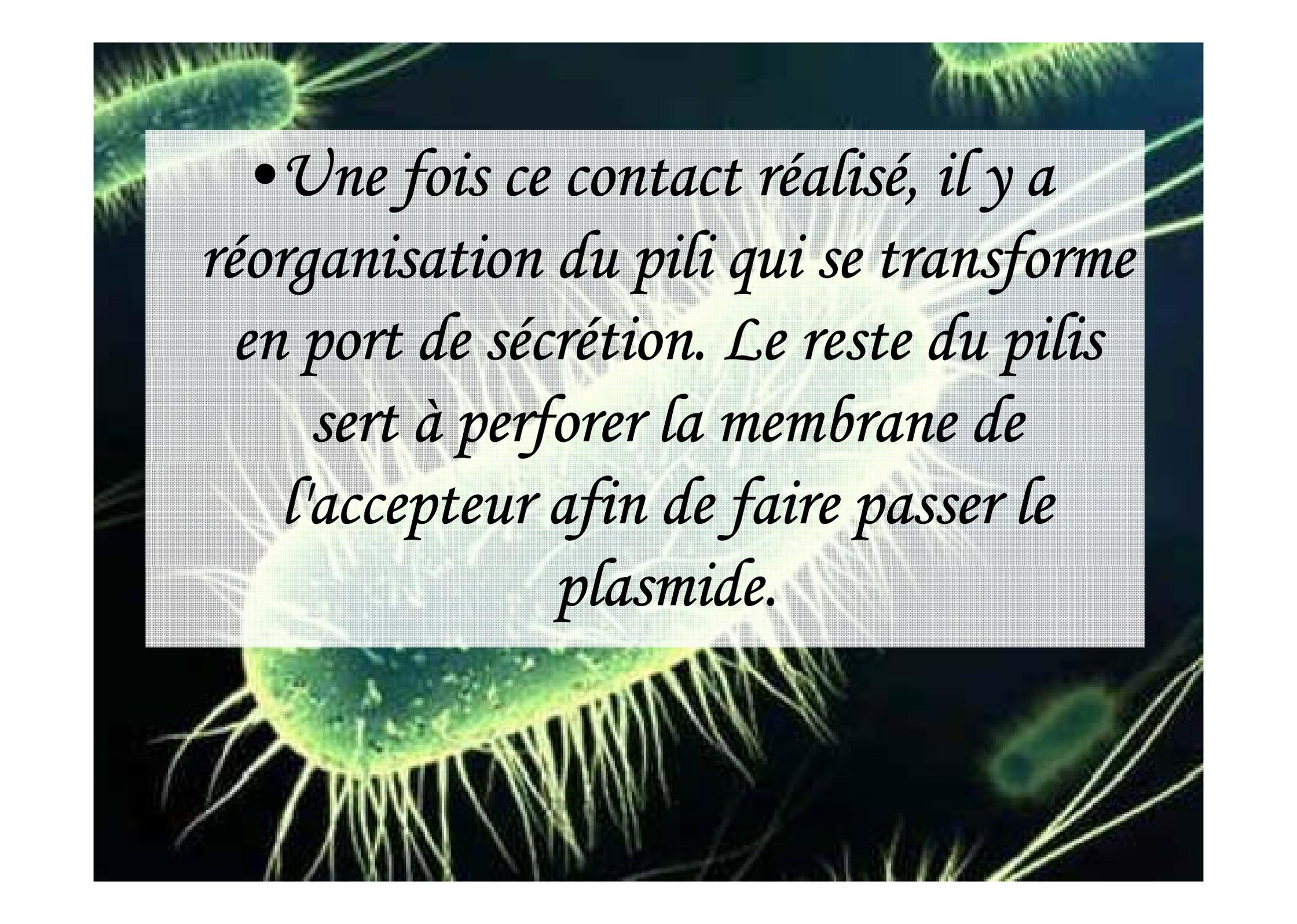
*1- Reconnaissance et contact*

A microscopic image showing several rod-shaped bacteria with numerous long, thin, hair-like structures called pili extending from their surfaces. The bacteria are illuminated against a dark background, highlighting their greenish-yellow color and the fine texture of the pili.

- *La reconnaissance se fait par l'intermédiaire du pili. Il est synthétisé par le donneur, il est constitué de filaments protéiques et a la forme d'un Tube creux.*



• Une fois en place, le pili sert à rapprocher les deux bactéries et à les amener au contact. Ce rapprochement se fait par dépolymérisation du milieu du pili, raccourcissant ainsi le pont entre les deux bactéries et tirant les deux cellules l'une vers l'autre.



- *Une fois ce contact réalisé, il y a réorganisation du pili qui se transforme en port de sécrétion. Le reste du pilis sert à perforer la membrane de l'accepteur afin de faire passer le plasmide.*

A microscopic image showing several green, rod-shaped organisms with numerous long, thin, hair-like appendages (flagella) extending from their surfaces. The organisms are set against a dark blue background. A semi-transparent white rectangular box is overlaid in the center of the image, containing the text '2-Transfert' in a red, italicized serif font.

## *2-Transfert*

- Une fois que l'agrégat des deux bactéries est stabilisé, il y a transfert d'un des deux brins du plasmide.
- Il y a donc coupure simple brin du plasmide au niveau de son origine de transfert ( $oriT$ ) puis, le brin va "glisser" vers la bactérie hôte dans le sens 5' vers 3'.

- *En même temps, du côté de la bactérie donneuse, le brin complémentaire est resynthétisé afin de garder un plasmide double brin.*

- *La bactérie donatrice conserve une copie du plasmide transféré.*

A microscopic image showing several green, rod-shaped bacteria with numerous flagella. The bacteria are set against a dark background, and the flagella appear as fine, hair-like structures extending from the cells. A semi-transparent white box with a grid pattern is overlaid on the image, containing the text.

### *3- Synthèse du brin complémentaire*

- 
- *Une fois introduit dans la bactérie acceptrice, il y a alors synthèse du brin complémentaire, afin de former un nouveau plasmide double brin.*

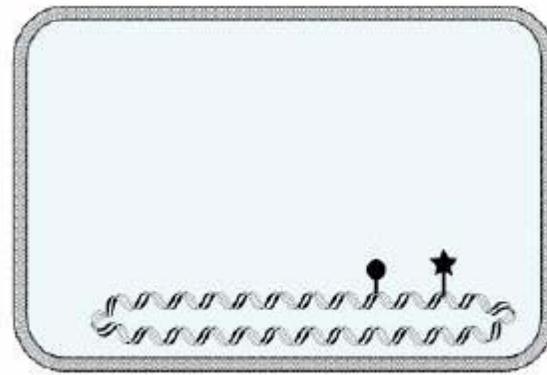
- 
- *Cette synthèse se fait de façon discontinue. Des protéines primases synthétisent des amorces à partir desquelles les ADN polymérases pourront démarrer leur synthèse.*

A microscopic image showing several green, elongated, hair-like organisms. The organisms have a central body and numerous fine, radiating filaments extending from their surface. The background is dark, making the green organisms stand out. A semi-transparent white box with a grid pattern is overlaid on the center of the image, containing the text.

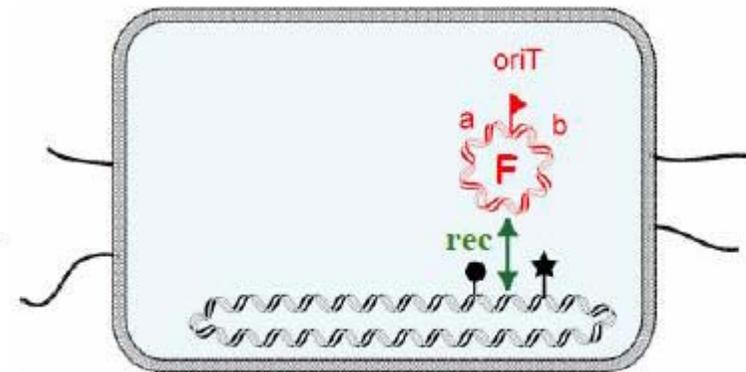
*4- La recircularisation:*

- 
- *La recircularisation du nouveau plasmide se fait grâce à une protéine (relaxase) qui va permettre la jonction des deux bouts.*

# Transfert de gènes : Les « états » de F



Bactérie F<sup>-</sup>

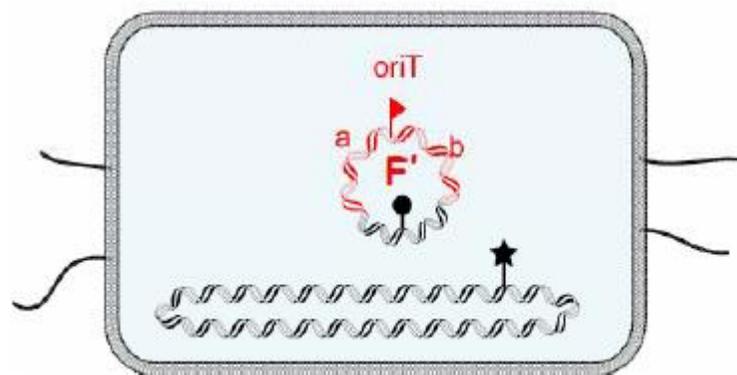


Bactérie F<sup>+</sup>

L'intégration ou l'excision du F se fait par recombinaison entre des séquences présentes à la fois sur le chromosome bactérien et sur le plasmide F (ex: transposon)

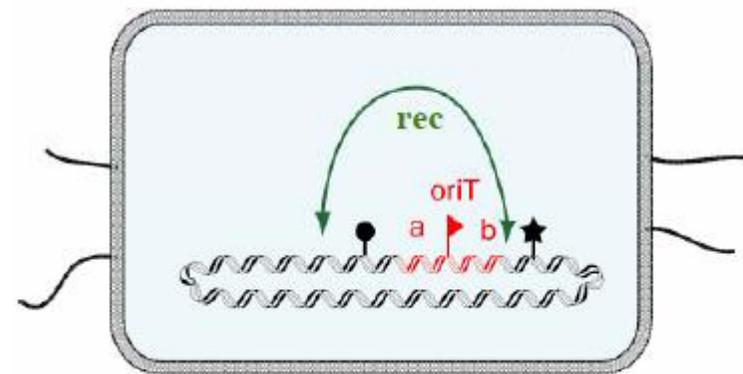


Intégration de F



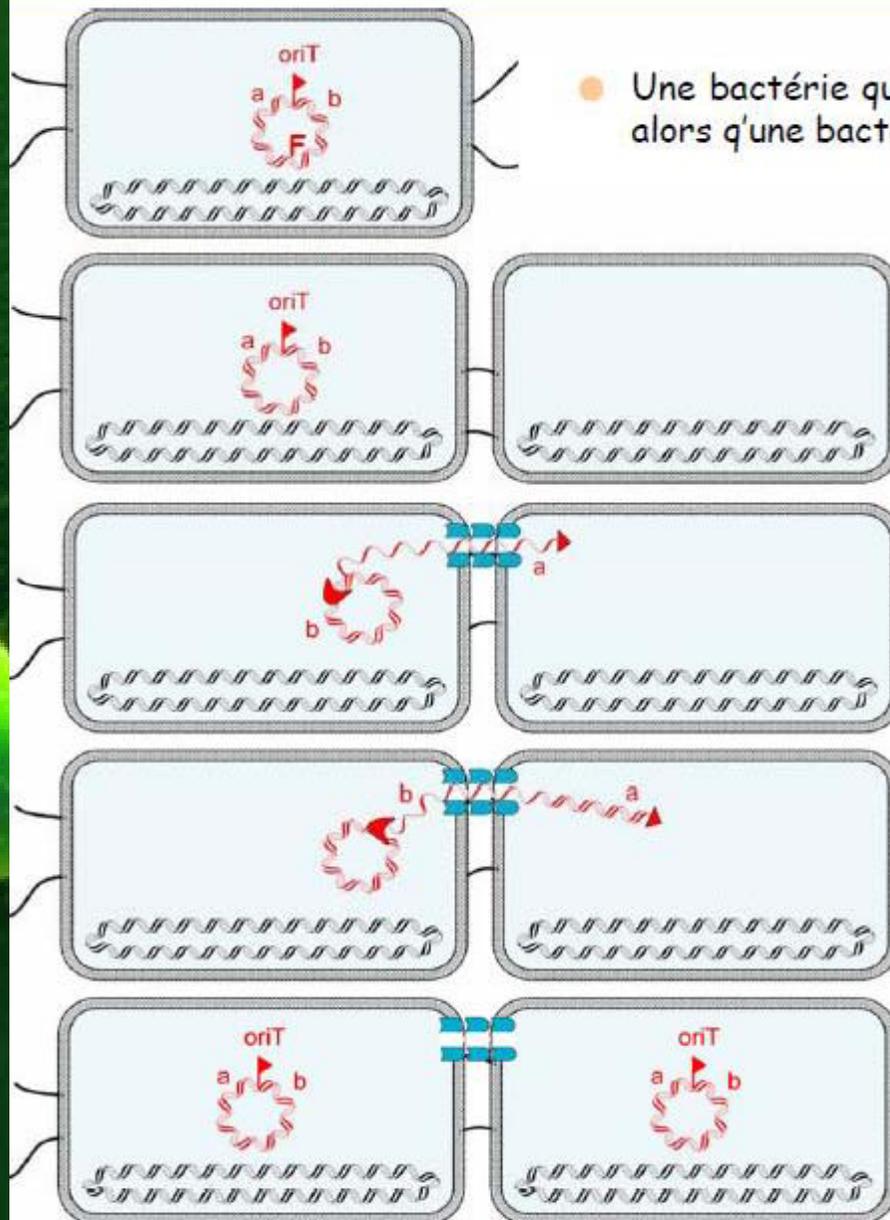
Bactérie F'

Excision de F



Bactérie HFR

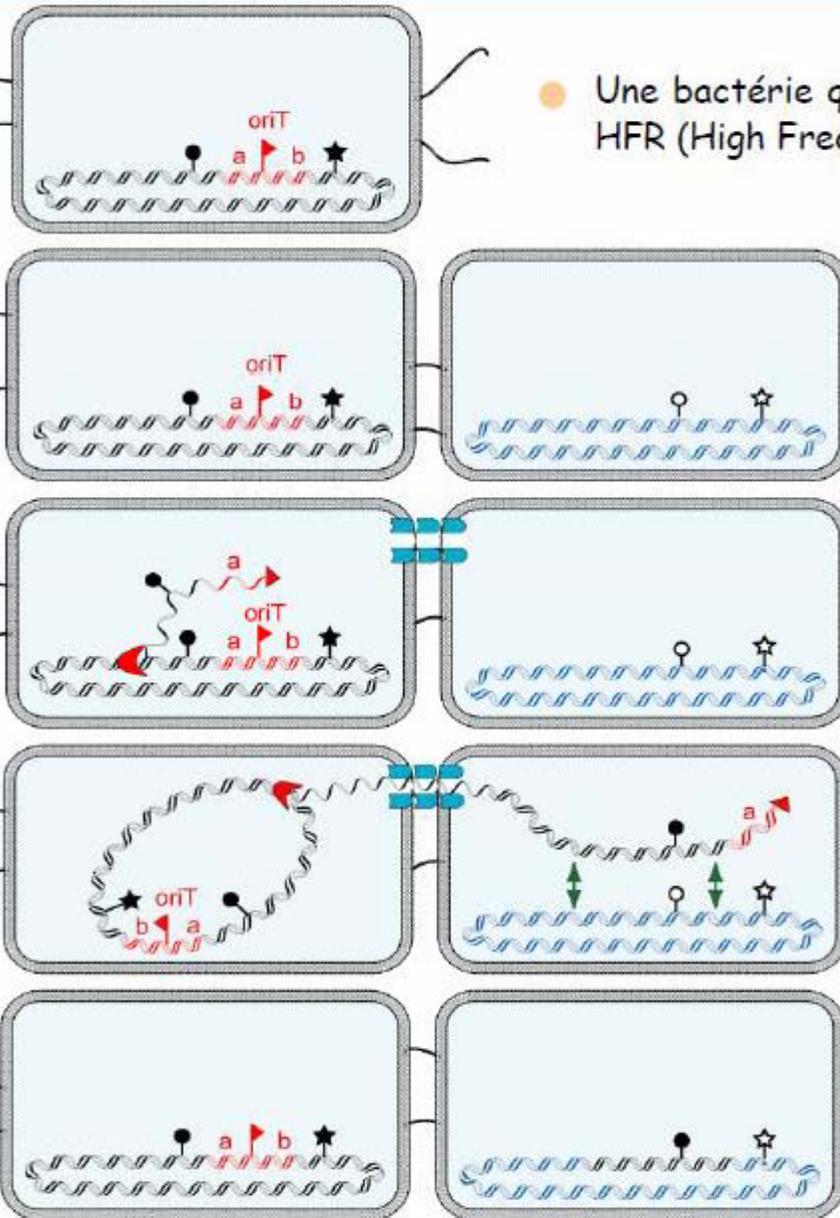
# Transfert de gènes : la conjugaison F



- Une bactérie qui contient le plasmide F (facteur F) est dite F<sup>+</sup> alors qu'une bactérie F<sup>-</sup> n'a pas le facteur F

- les bactéries F<sup>+</sup> et F<sup>-</sup> s'associent (pilli)
- Il y a mise en place d'un système de sécrétion d'ADN (Type IV) entre les bactéries F<sup>+</sup> et F<sup>-</sup>
- L'ADN de F est alors répliqué et injecté dans la bactérie F<sup>-</sup>
- Cette répllication est initiée à OriT et se fait par « cercle roulant »
- L'entrée d'ADN dans la bactérie F<sup>-</sup> est orientée (OriT puis a puis b)
- Une fois que tout l'ADN de F est entré, il est circularisé
- La bactérie F<sup>-</sup> est devenue F<sup>+</sup>

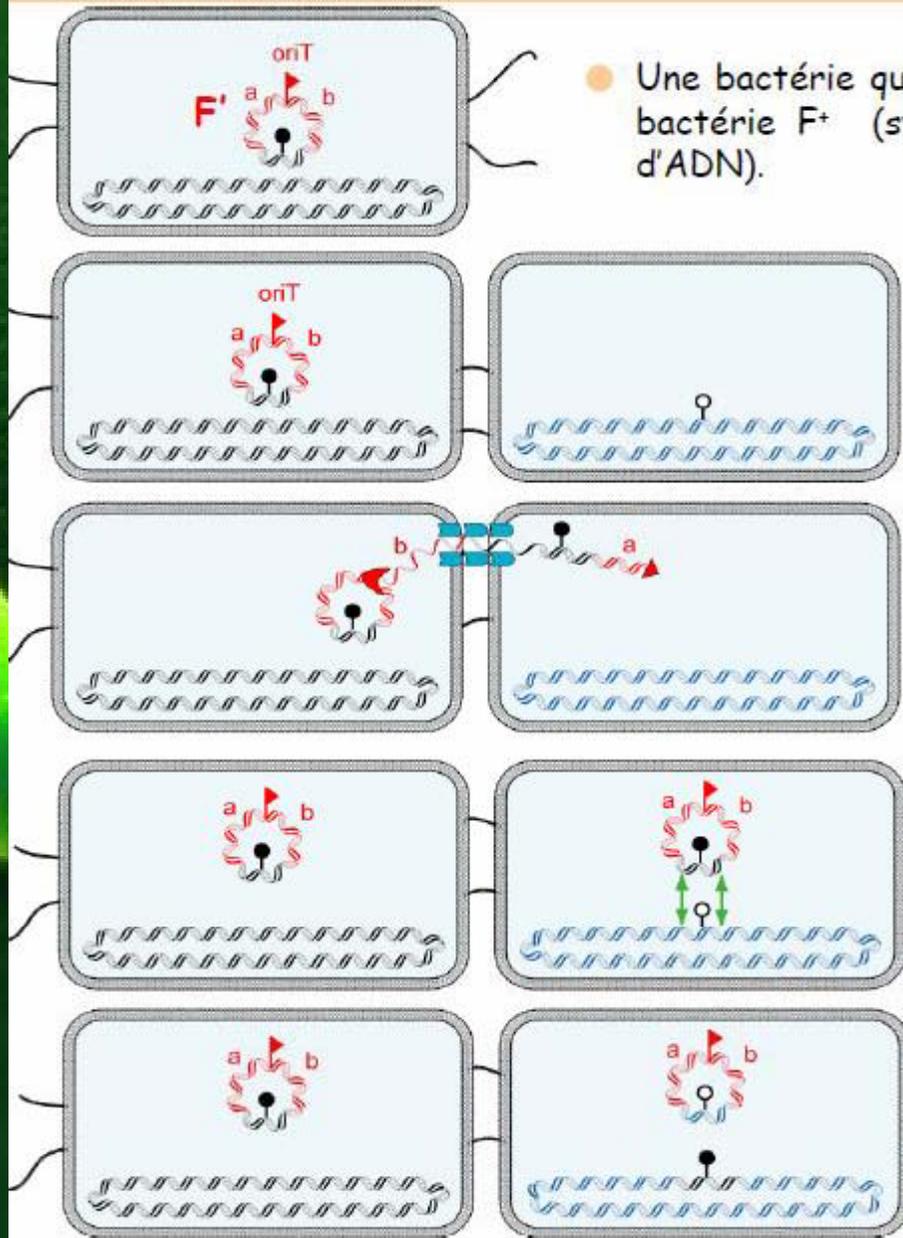
# Transfert de gènes : la conjugaison HFR



- Une bactérie qui contient F intégré dans son génome est dite HFR (High Frequency of Recombination)

- les bactéries HFR et F<sup>-</sup> s'associent (pili)
- Il y a mise en place du système de sécrétion, répliquation et injection de l'ADN de F dans la bactérie F<sup>-</sup>
- Ici, ce transfert d'ADN initiée à OriT fait aussi entrer l'ADN chromosomique flanking le F
- Le transfert est orienté : OriT puis a puis l'ADN chromosomique (gène(s)) proche de a
- Les ADNs homologues s'apparient et recombinent
- L'ADN de F ne peut entrer entièrement
- La bactérie F<sup>-</sup> reste donc F<sup>-</sup>, mais acquiert de l'ADN chromosomique (gène(s)) de l'HFR

# Transfert de gènes : la conjugaison F'



- Une bactérie qui contient le plasmide F' est équivalente à une bactérie F<sup>+</sup> (synthèse de pili et du système de sécrétion d'ADN).

- les bactéries HFR et F<sup>-</sup> s'associent (pili)

- L'ADN de F' est répliqué et injecté dans la bactérie F<sup>-</sup>

- Cette réplication est initiée à OriT et fait entrer l'ADN de F ainsi que l'ADN chromosomique contenu dans le F'

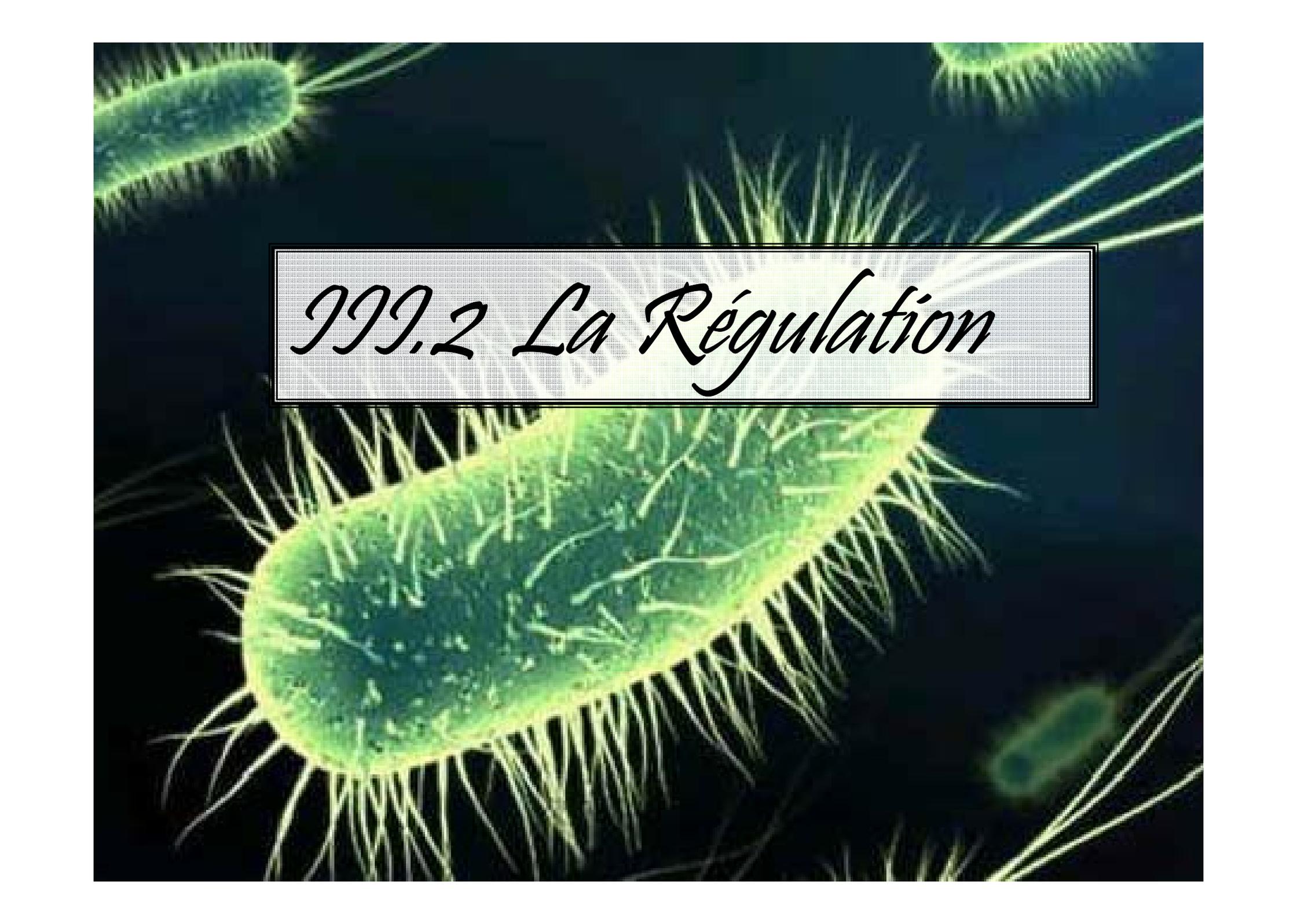
- Une fois que tout l'ADN de F est entré et répliqué dans la bactérie F<sup>-</sup>, il est circularisé

- La bactérie F<sup>-</sup> est devenue F<sup>+</sup>

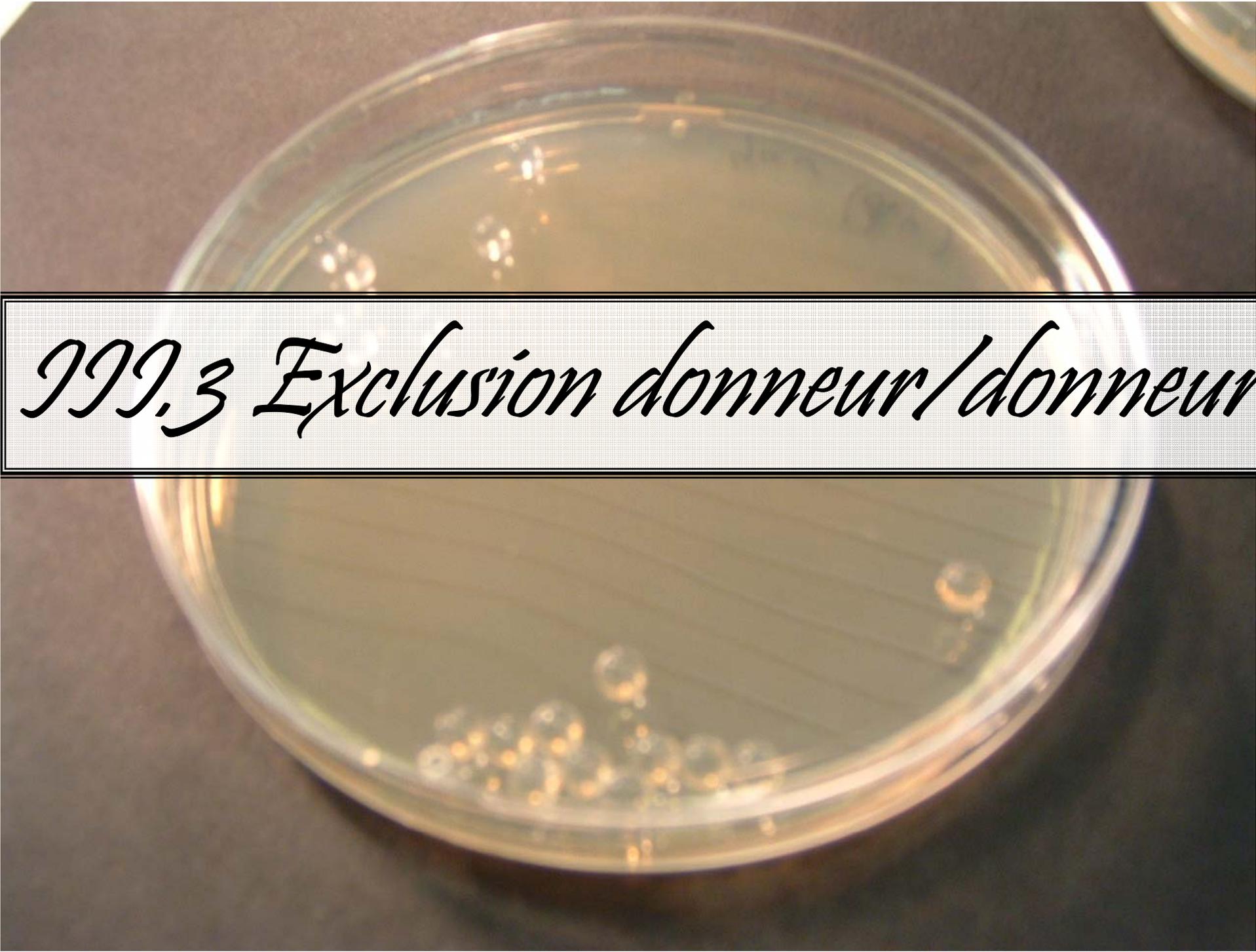
- Cette bactérie est diploïde pour l'ADN chromosomique contenu dans le F'

- On parle de diploïdie partielle stable

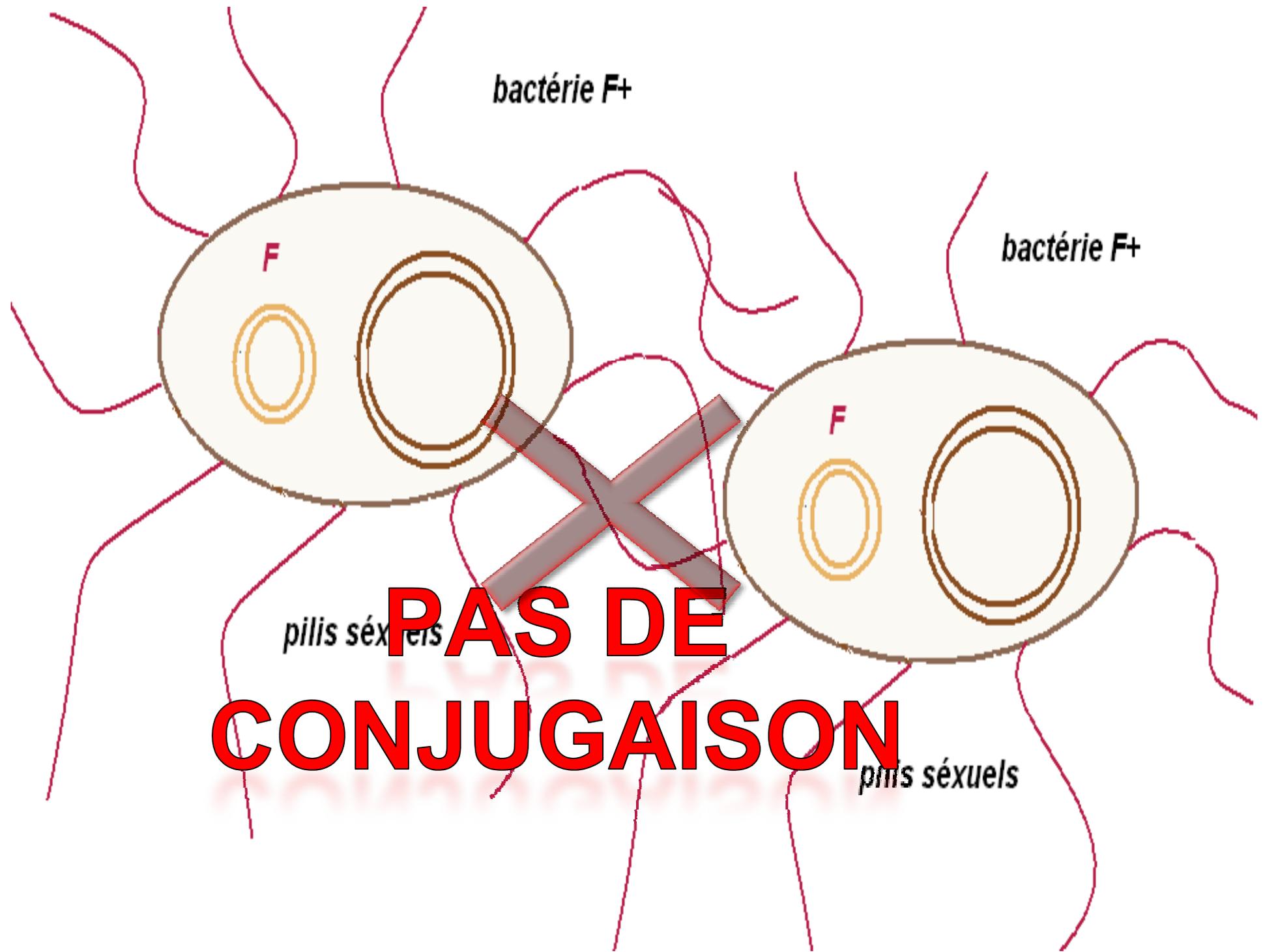
- Les ADNs homologues peuvent recombiner



## 99.2 La Régulation

A petri dish containing a bacterial culture on a solid medium. The culture shows a distinct zone of inhibition, where the bacteria have not grown, indicating that the donor cells are excluded from that area. The background is dark, and the petri dish is illuminated from above, creating some reflections on the surface.

*999.3 Exclusion donneur/donneur*



bactérie F+

bactérie F+

F

F

pilis séxuels

pilis séxuels

**PAS DE  
CONJUGAISON**

Exposé effectué par :

Afrouch Rajae (G1);  
Hassanain Imane (G2);  
Lakhmi Rabab (G3);  
Zrag Meryem (G3).