

# LA BIOLOGIE SYNTHÉTIQUE

Qu'est-ce que c'est?

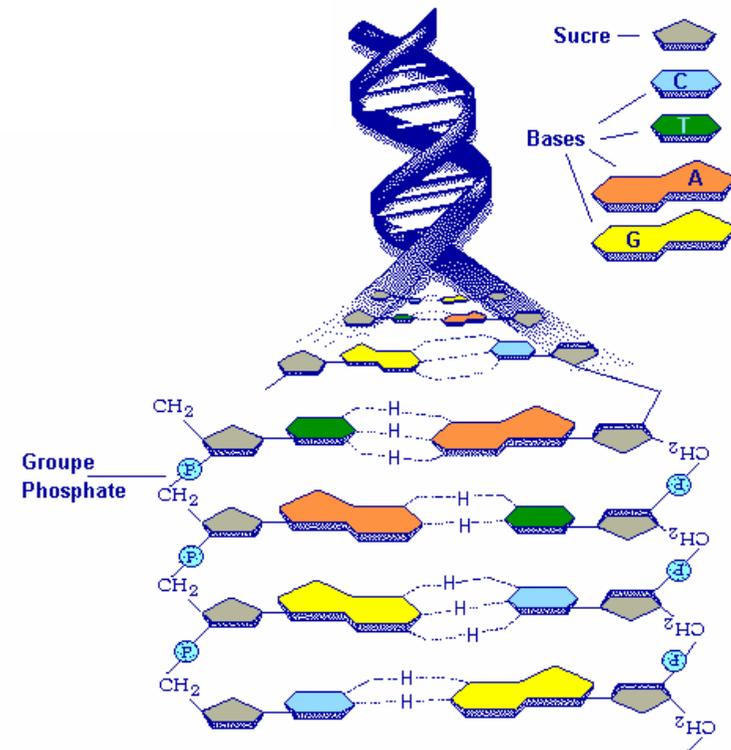
# Qu'est-ce:

- L'ADN



# L'ADN

- Molécule renfermant l'ensemble des informations nécessaires au **développement** et au **fonctionnement** d'un organisme.
- Support de l'hérédité : il porte l'information génétique, le **génome** des êtres vivants.
- L'ADN détermine la synthèse des protéines.

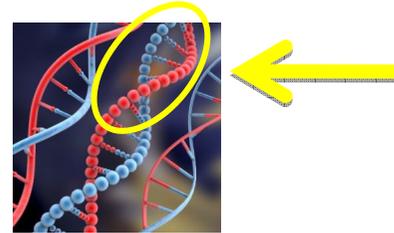


# Qu'est-ce:

- L'ADN



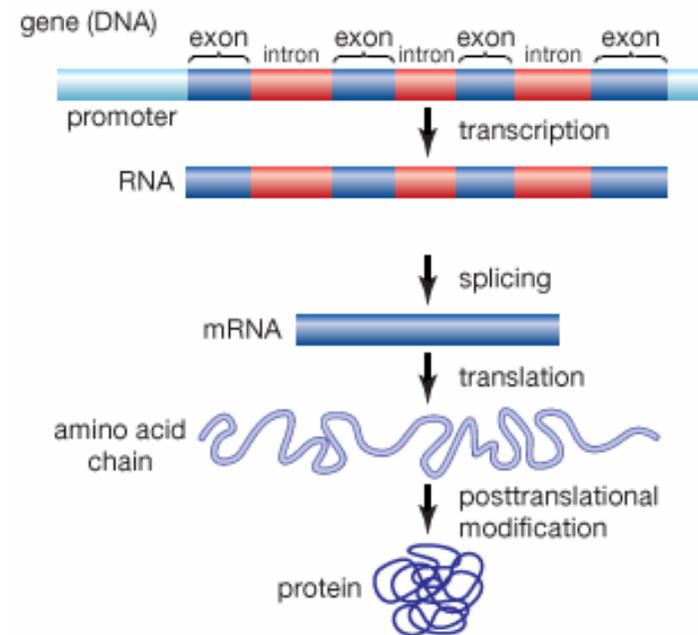
- Un gène



# Un Gène

- Un gène est une séquence d'ADN qui spécifie la synthèse d'une chaîne de polypeptide.

Transcription → Processing  
→ Translation → Protéine



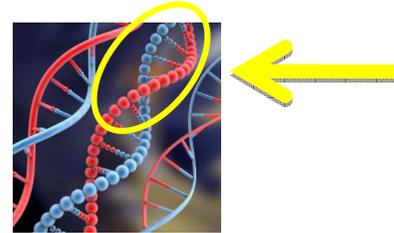
© 2008 Encyclopædia Britannica, Inc.

# Qu'est-ce:

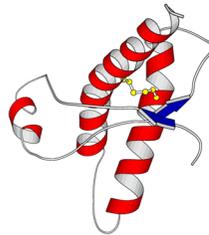
- L'ADN



- Un gène

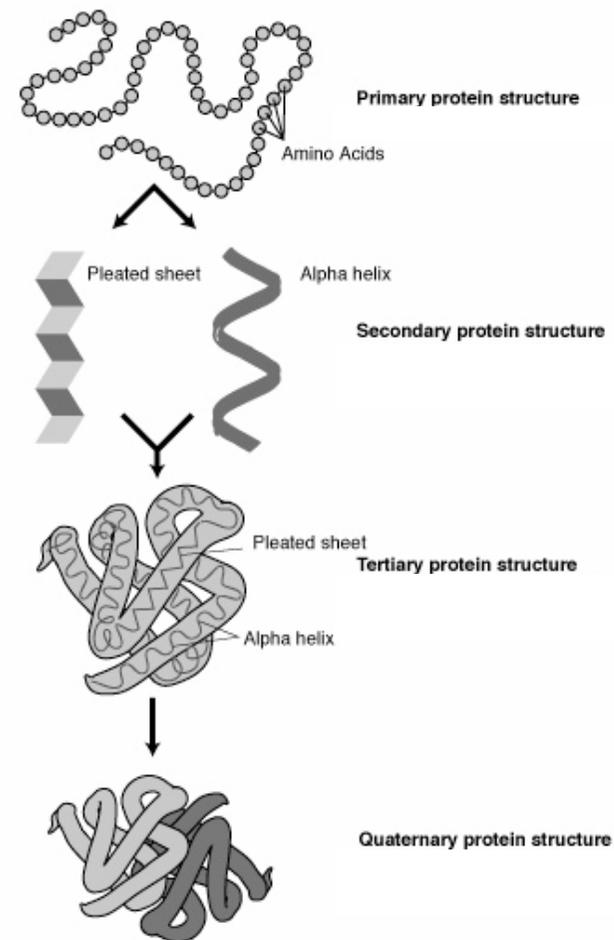


- Une protéine



# Une protéine

- Une protéine est une macromolécule composée par une ou plusieurs chaîne(s) d'acides aminés liés entre eux par des liaisons peptidiques.
- Structure **primaire** → se replie sur elle-même pour former des structures **secondaires** → agencées les unes par rapport aux autres pour former la structure **tertiaire**. La structure **quaternaire** décrit l'orientation relative des sous-unités les unes par rapport aux autres.

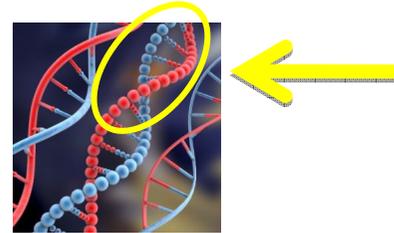


# Qu'est-ce:

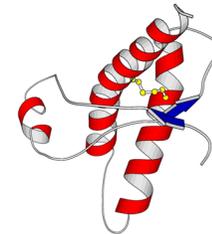
- L'ADN



- Un gène



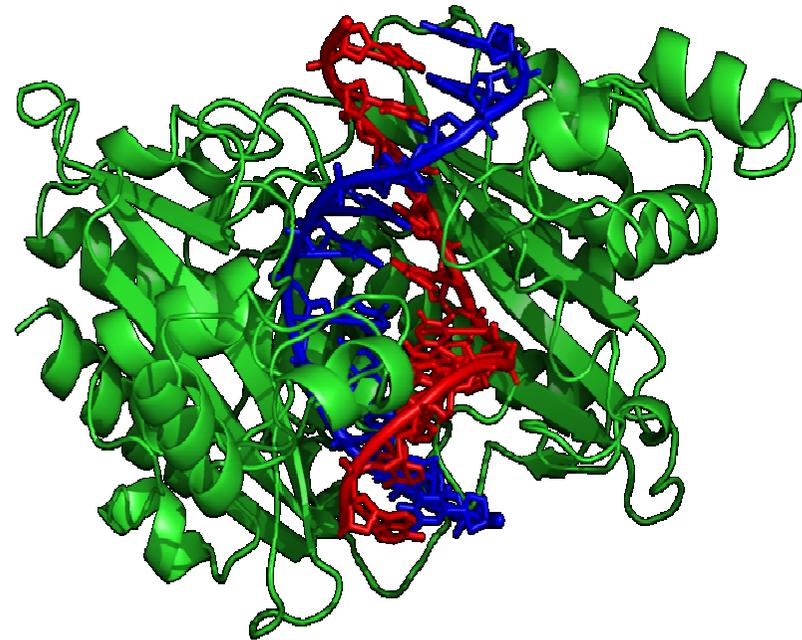
- Une protéine



- Une enzyme

# Une enzyme

- Molécule permettant *d'accélérer* jusqu'à des millions de fois les réactions chimiques du métabolisme.
- Une **enzyme de restriction** est une protéine qui peut couper un fragment d'ADN au niveau d'une séquence de nucléotides caractéristique appelée *site de restriction*.



# La Biotechnologie

- La bière → les levures



- Le vin → les levures



- Le yogourt → les bactéries

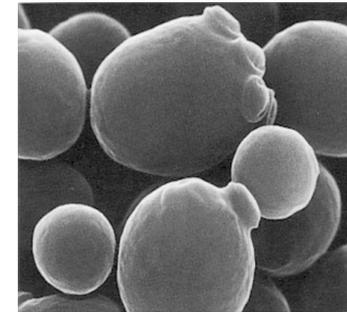


- Le fromage → les bactéries

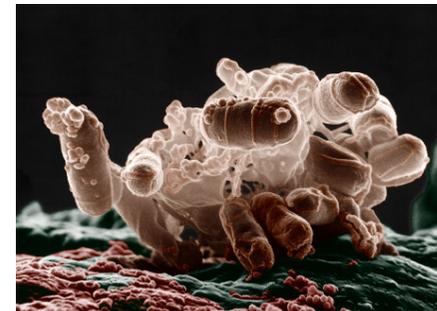


- L'insuline → les bactéries

- Les vaccins → bactéries/levures



*Saccharomyces cerevisiae*



*Escherichia coli*

# Le Génie Génétique

→ Modification de l'ADN d'un organisme vivant, afin de lui donner des caractéristiques particulières.

- Clonage

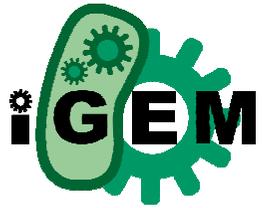
→ Il consiste à copier un organisme vivant à l'aide d'une molécule d'ADN « porteuse » appelée **plasmide** permettant son amplification



# Le Génie Génétique

- Est-ce que les OGM sont dangereux?
- Les « copies » d'un organisme ne sont pas quelque chose de naturel?
- Avez vous déjà mangé des aliments transgéniques?





# La Biologie Synthétique

- Branche du génie génétique qui vise à standardiser et rendre le génie génétique plus facile/accessible.
- Faire de l'assemblage de gènes comme assembler des briques lego.
  - Créer des systèmes qui n'existent pas naturellement.



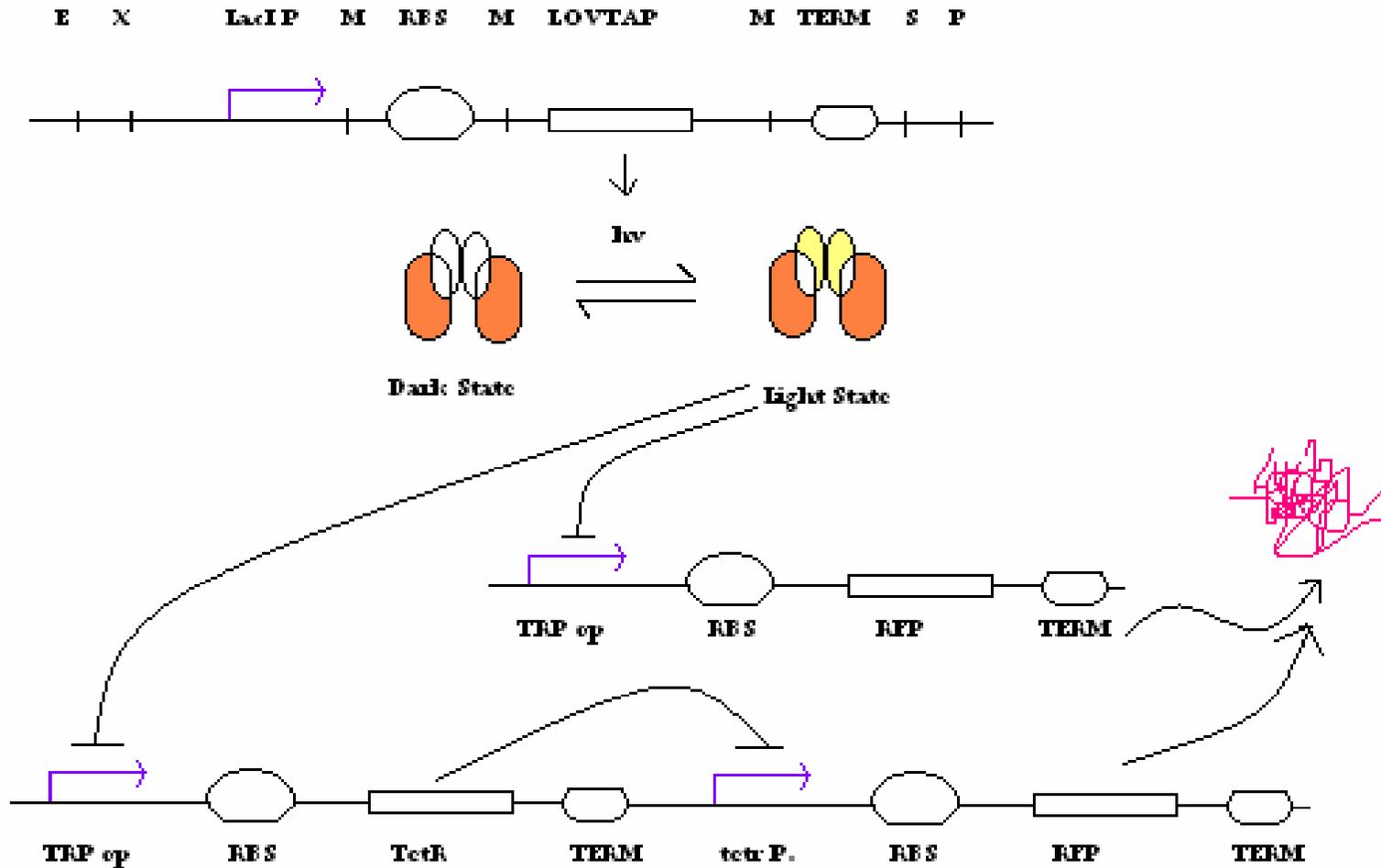


# Notre projet : E.Colight

- Fabriquer un « **interrupteur** » à **gènes** que l'on puisse contrôler avec de la lumière.
- Pour résumer brièvement, nous avons utilisé une **protéine qui réagit à la lumière** et qui **change de forme 3D** sous un influe lumineux à la bonne longueur d'onde (couleur). Ce changement de forme permet à la protéine de se **fixer à un site** bien précis de l'ADN, ce qui le rend non opérationnel. Maintenant si ce site était nécessaire à l'expression d'un gène, celui-ci sera «éteint ».
- Cette manière de contrôler un gène serait un **outil** très pratique pour la recherche ou aussi pour les industries pharmaceutique.



# Notre projet : Principe

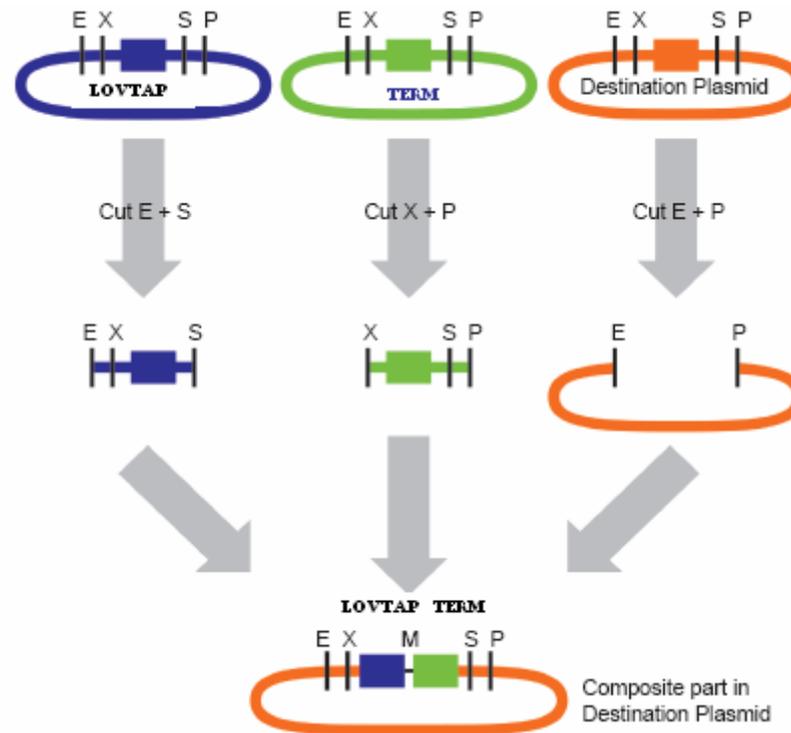




# Notre projet : Partie Labo

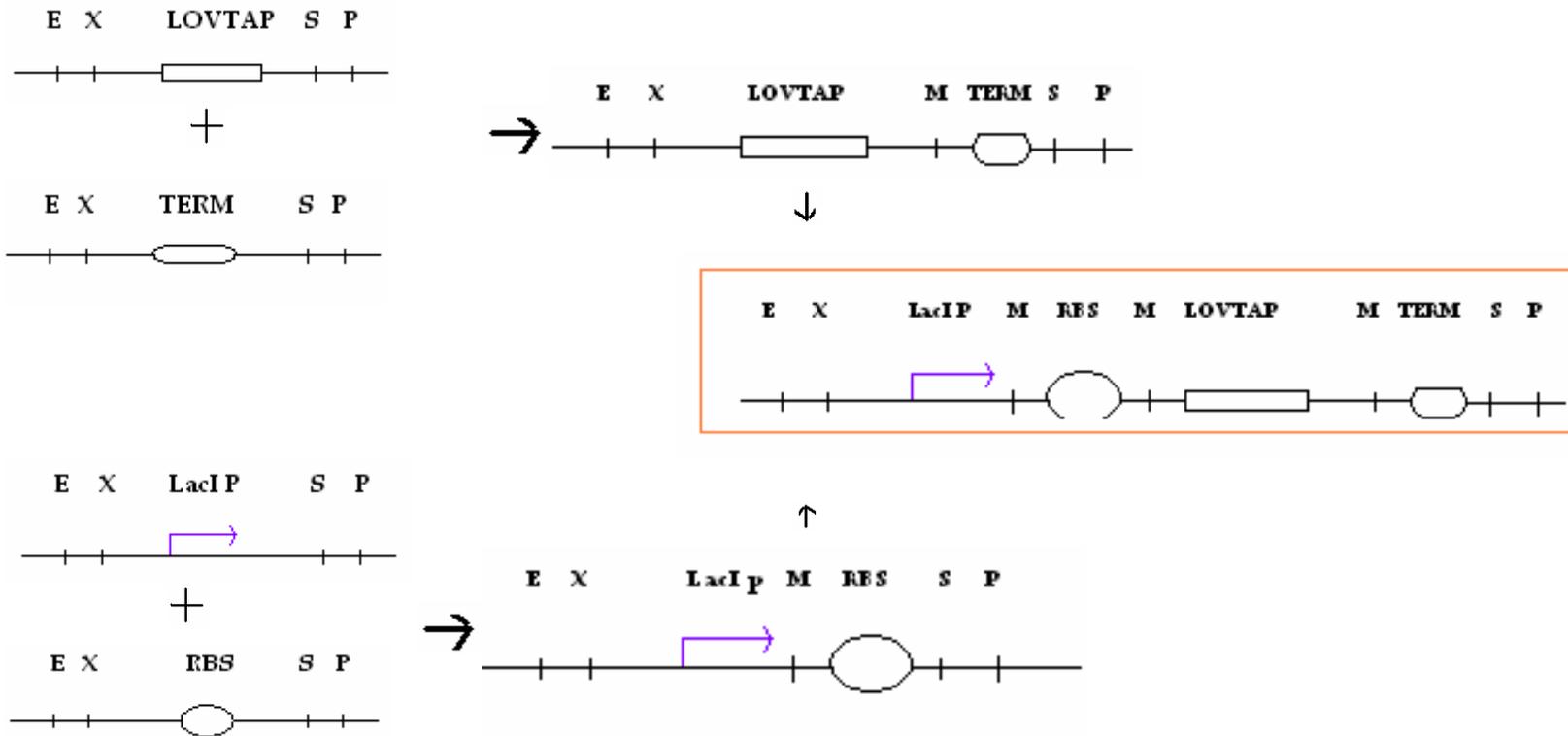
## BioBrick™ Assembly Manual

→ Construction d'une BioBrick :





# Notre projet : Faire une BioBrick



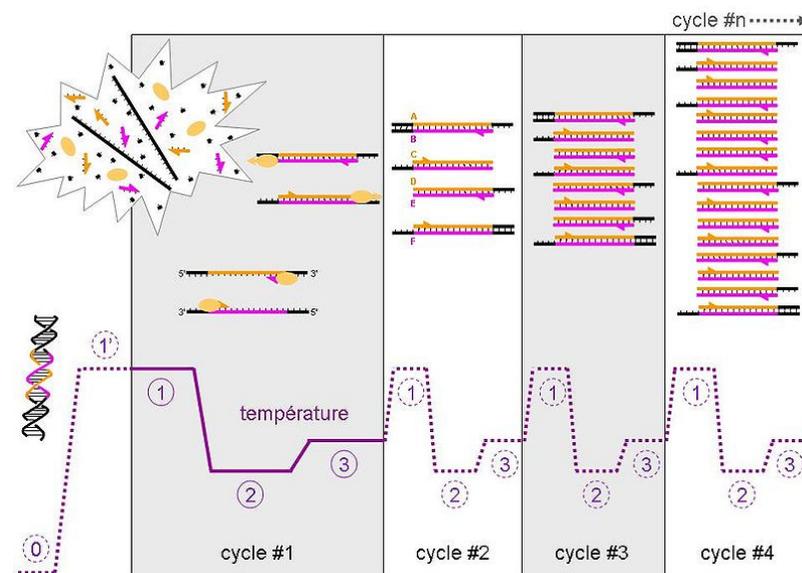
# PCR

- La **réaction en chaîne par polymérase** est une méthode d'amplification génique in vitro, qui permet de copier en grand nombre une séquence d'ADN ou d'ARN connue, à partir d'une faible quantité d'acide nucléique et d'amorces spécifiques à la séquence que l'on désire amplifier.

- Etape 0: Condition initiale
- Etape 1': Etape de préchauffe (à env. 95°C)

Cycle 1 à N

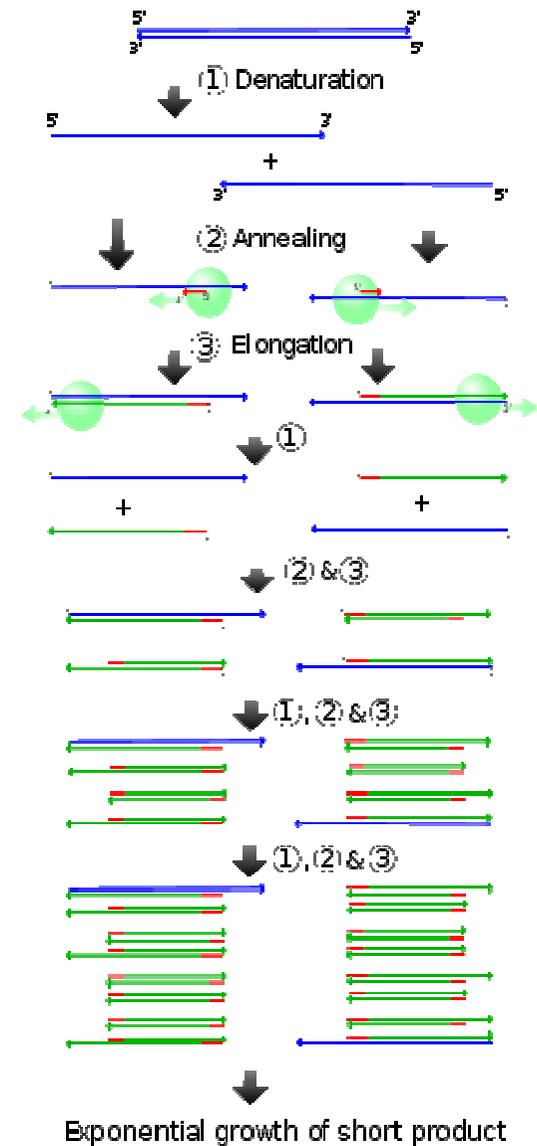
- Etape 1: Déshybridation de l'ADN (95°C)
- Etape 2: Hybridation des amorces (60°C)
- Etape 3: Synthétisation du brin d'ADN complémentaire par les polymérases qui utilise à partir de dNTPs (72°C)



N.B. dNTP: désoxyribonucléotides (désoxy Adénine, Cytosine, Guanine et Thymine tri-phosphate)

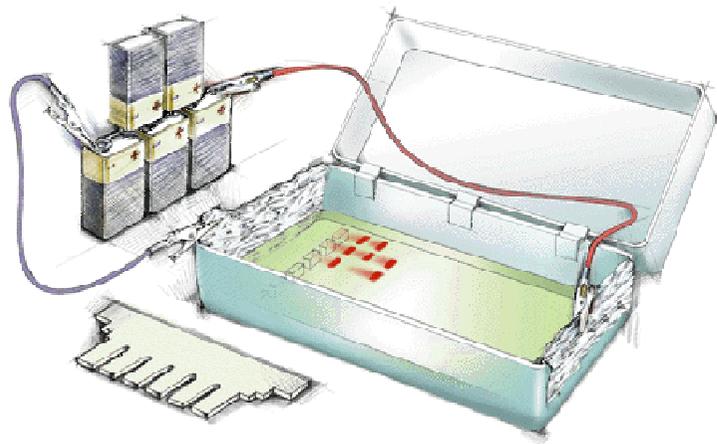
# PCR

- On remarque que lors des premiers cycles de la PCR, il y a formation de long brins d'ADN qui ne correspondent pas à la séquence que l'on veut amplifier.
- Ce n'est qu'à partir de plusieurs cycles que la séquence spécifique est amplifiée d'une manière exponentielle.
- Au final, la solution contiendra quelques longs brins d'ADN non voulus et des millions voire des milliards de la séquence que l'on voulait amplifier.



# Electrophorèse

- L'**électrophorèse** est la principale technique utilisée en biologie pour la séparation et la caractérisation des molécules. Elle est surtout destinée à la séparation des protéines ou des acides nucléiques.
- La technique est fondée sur le déplacement d'ions sous l'effet d'un champ électrique dans un gel constitué d'une matrice de polymère. Du fait de leurs caractéristiques propres (charge, taille) et en fonction des conditions de l'électrophorèse, ces ions auront des vitesses de migration différentes, ils vont donc se séparer les uns des autres.
- Sur les acides nucléiques, les charges sont portées par les groupements phosphates du squelette (charge négative).



**Des Questions?**

Merci de votre attention