

ANNATUT'

Etude du génome

UE11

[Année 2013-2014]



⇒ Qcm issus des Tutorats, classés par chapitre

⇒ Correction détaillée



SOMMAIRE

1. Prélèvement sanguin	3
Correction : Prélèvement sanguin.....	4
2. PCR	5
Correction : PCR.....	7
3. Migration Electrophorétique	8
Correction : Migration Electrophorétique	11
4. Clonage Moléculaire	12
Correction : Clonage Moléculaire	14
5. Séquençage	15
Correction : Séquençage	16
6. Achondroplasie.....	17
Correction : Achondroplasie.....	18
7. Cartes de restriction	19
Correction : Cartes de restriction.....	25
8. Enzymes	26
Correction : Enzymes	28
9. Northern, Southern et Western-Blot.....	29
Correction : Northern, Southern et Western-Blot.....	30
10. Protéines de fusion	31
Correction : Protéines de fusion	32
11. QCM Mixtes.....	33
Correction : QCM Mixtes.....	34

1. Prélèvement sanguin

2012 – 2013 (Pr. Paquis)

QCM 1 : On veut faire une extraction d'ARN à partir du sang. Donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) L'ARN est plus difficile à étudier car moins sensible aux ribonucléases
- B) Cette méthode est très souvent utilisée en diagnostic de routine
- C) On procède à une extraction différentielle ARN/ADN
- D) On peut recueillir uniquement les ARN polyA+ grâce à une colonne d'oligo-dT
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 2 : On fait une extraction d'ADN à partir d'un prélèvement sanguin. Donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) On prélève le sang dans un tube avec anticoagulant
- B) Après extraction au phénol-chloroforme, agitation puis centrifugation, on récupère la galette de protéines
- C) On obtient une méduse d'ADN après précipitation à l'éthanol avec du sel au froid
- D) L'ADN est conservable à 4°C dans la DNAtèque
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 3 : Pour extraire de l'ADN à partir de sang total, on passe par une étape de précipitation à l'éthanol froid et au sel. Cette étape va faire apparaître dans notre tube :

- A) Deux phases non-miscibles séparées par une galette
- B) La galette obtenue est constituée de protéines dégradées
- C) Une phase supérieure est la phase aqueuse qui contient l'ADN
- D) Une phase inférieure est la phase phénolique
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 4 : Il existe quelques différences entre l'ADN et l'ARN. Donner la ou les réponse(s) exacte(s) :

- A) L'ARN est moins stable que l'ADN
- B) L'ADN nucléaire est identique dans toutes les cellules contrairement à l'ARN qui diffère selon le type cellulaire
- C) L'ARN est identique dans toutes les cellules contrairement à l'ADN nucléaire qui diffère selon le type cellulaire
- D) L'ARN est plus difficile à étudier que l'ADN car très sensible aux ribonucléases
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 5 : On fait une extraction d'ADN à partir d'un prélèvement sanguin. Donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) Une grande quantité de sang, de l'ordre du Litre, est nécessaire
- B) On utilise de l'EDTA comme anticoagulant
- C) Les globules blancs sont lysés par une solution hypotonique
- D) Une extraction au phénol-chloroforme permet l'apparition d'une méduse d'ADN
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

Correction : Prévèvement sanguin

2012 – 2013 (Pr. Paquis)

QCM 1 : Réponses C et D

- A) Faux : ARN difficile à étudier car plus sensible aux ribonucléases
- B) Faux : peu utilisée en diagnostic de routine
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 2 : Réponses A, C et D

- A) Vrai
- B) Faux : on récupère la phase aqueuse avec l'ADN ! On s'en fou des protéines
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 3 : Réponse E

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai : piège ! On obtient tout ça après l'étape d'extraction au phénol-chloroforme

QCM 4 : Réponses A, B et D

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 5 : Réponse B

- A) Faux : quelques mL suffisent !!
- B) Vrai
- C) Faux : ce sont les GR qui sont lysés par solution hypotonique
- D) Faux : il y a apparition de la méduse d'ADN suite à la précipitation à l'éthanol et au sel
- E) Faux

2. PCR

2012 – 2013 (Pr. Paquis)

QCM 1 : Concernant la technique PCR, donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) Cette technique permet d'obtenir une grande quantité d'ADN
- B) C'est une technique très sensible, impliquant un risque de contamination très élevé
- C) On utilise une ADN polymérase capable de résister à de hautes températures
- D) On obtient 23 molécules au bout de 3 cycles
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 2 : De quel matériel avons-nous besoin pour faire une PCR ? Donner la ou les réponse(s) vraie(s).

- A) D'amorces
- B) D'ARN polymérase
- C) De di-désoxyribonucléotides
- D) De l'ADN du patient
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 3 : Concernant la PCR, donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) C'est une réaction cyclique
- B) Il est important que la température reste constante pendant tout le processus
- C) Cette méthode permet l'amplification d'une région d'ADN simple brin
- D) C'est une technique courante dans un laboratoire de biologie moléculaire
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 4 : Concernant la PCR en temps réel, donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) Contrairement à la PCR classique, on est en qualitatif
- B) Comme pour la PCR classique, on utilise la Taq polymérase pour la synthèse des brins d'ADN complémentaire
- C) Comme pour la PCR classique, on fait plusieurs cycles jusqu'à épuisement du matériel
- D) Contrairement à la PCR classique, il n'y a pas d'étape d'élongation des brins
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 5 : Chaque cycle de la PCR comprend 3 étapes. Donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) La dénaturation permet la séparation des 2 brins de l'hélice d'ADN par une forte augmentation de température
- B) L'hybridation des amorces est une étape indispensable pour l'étape d'élongation
- C) Les amorces utilisées sont des oligonucléotides double-brin
- D) L'élongation se fait dans le sens 3' -> 5'
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 6 : Concernant la PCR en temps réel :

- A) La mesure de la fluorescence se fait pendant la phase de plateau
- B) Le risque de contamination est encore plus important par rapport à une PCR classique
- C) Il est possible de quantifier l'apparition des fragments PCR
- D) On utilise un marqueur (SYBR Green) qui a la capacité de devenir radioactif lorsqu'il est incorporé dans une double hélice d'ADN
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 7 : Concernant la PCR en temps réel, donner la ou les réponse(s) exacte(s) :

- A) Cette technique de biologie moléculaire permet d'obtenir une analyse quantitative
- B) Cette technique de biologie moléculaire peut être utilisée pour déterminer si un gène est dupliqué ou délété
- C) La mesure de la fluorescence se fait en un temps fixe prédéterminé
- D) Plus on a d'ADN au départ, moins a besoin de faire de cycles pour détecter la fluorescence
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 8 : Chronologiquement, les étapes de la PCR sont :

- A) Elongation – Hybridation d'amorces – Dénaturation
- B) Dénaturation – Hybridation d'amorces – Clivage
- C) Hybridation – Clivage – Elongation
- D) Dénaturation – Elongation – Hybridation d'amorces
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 9 : Concernant la réaction PCR, donner la ou les réponse(s) exacte(s) :

- A) Les 3 étapes sont dans l'ordre chronologique : hybridation, dénaturation et élongation
- B) L'ADN polymérase utilisée, la Taq polymérase, est thermosensible.
- C) C'est une méthode très sensible qui implique un risque de contamination élevé.
- D) On obtient n^2 molécules au bout de n cycles
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 10 : Pour faire une réaction PCR, de quels éléments avons – nous besoin ? Donner la ou les réponse(s) exacte(s) :

- A) De l'ADN du patient
- B) D'éthanol froid et de sel
- C) D'amorces
- D) D'une solution hypotonique
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

Correction : PCR**2012 – 2013 (Pr. Paquis)****QCM 1 : Réponses A, B, C et D**

A) Vrai B) Vrai C) Vrai : la Taq polymérase thermorésistante ! D) Vrai : on obtient 2^n molécules au bout de n cycles

QCM 2 : Réponses A et D

A) Vrai : nécessaire pour le fonctionnement de l'ADN polymérase
B) Faux : ADN polymérase pour l'élongation
C) Faux : des dNTP nécessaires pour l'élongation, et non des ddNTP
D) Vrai : ce qu'on veut étudier

QCM 3 : Réponses A et D

A) Vrai
B) Faux : la température varie ++:
- haute température pour la dénaturation (rupture des liaisons hydrogènes entre brins d'ADN),
- « basse » température pour l'hybridation des amorces (formation des liaisons hydrogènes entre brins et amorces)
- température moyenne optimale pour le bon fonctionnement de la Taq
C) Faux : amplification d'une région double-brin
D) Vrai

QCM 4 : Réponses B et C

A) Faux : quantitatif, pas qualitatif ☺
B) Vrai C) Vrai
D) Faux : on a encore les 3 étapes dénaturation – hybridation – élongation

QCM 5 : Réponses A et B

A) Vrai B) Vrai : l'ADN polymérase ne peut pas fonctionner sans amorce !
C) Faux : amorces = oligonucléotides simple-brin D) Faux : Elongation dans le sens 5' -> 3'

QCM 6 : Réponse C

A) Faux : pendant toute la réaction à partir du point d'inflexion de la phase exponentielle ! (C'est en PCR classique qu'on fait la mesure à la phase de plateau c-à-d à partir du 35° - 40° cycle)
B) Faux : le risque de contamination est moins important lors d'une PCR en temps réel
C) Vrai
D) Faux : le SYBER Green a la capacité de devenir fluorescent lorsqu'il est incorporé dans un ADN double brin

QCM 7 : Réponses A, B et D

C) Faux : la mesure de la fluorescence se fait du point d'inflexion de la phase exponentielle jusqu'à la phase de plateau, donc à la différence de la PCR classique la mesure se fait en continue et non pas en un temps préterminé

QCM 8 : Réponse E

/ ! \ A connaitre : 1) Dénaturation -> 2) Hybridation des amorces -> 3) Elongation

QCM 9 : Réponse C

A) Faux : 1- Dénaturation / 2- Hybridation / 3- Elongation
B) Faux : La Taq Polymérase est thermorésistante ! Pendant la PCR, on augmente la T° jusqu'à 90°C donc l'ADN polymérase doit pouvoir résister à ces T° très élevées.
C) Vrai
D) Faux : On obtient 2^n molécules au bout de n cycles

QCM 10 : Réponses A, C

A) Vrai
B) Faux : on en a besoin pour l'extraction de l'ADN !
C) Vrai
D) Faux : on en a besoin pour l'extraction de l'ADN !

Attention : ne confondez pas les différentes techniques de Biologie Moléculaire !! Extraction d'ADN, PCR, clonage moléculaire... tout ça sont des techniques bien différentes et chacun de leur mécanisme sont à (comprendre et) savoir !

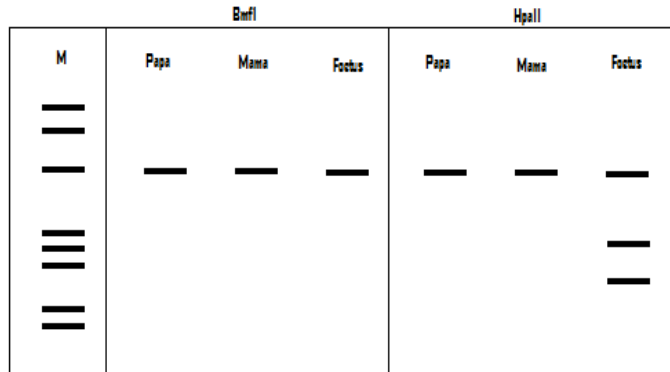
3. Migration Electrophorétique

2012 – 2013 (Pr. Paquis)

QCM 1 : Après signe d'appel échographique, on suspecte chez un fœtus une achondroplasie. On amplifie alors un fragment de 300pb du gène FGFR3 à partir d'ADN extrait des globules blancs des 2 parents et du liquide amniotique. Le fragment amplifié comporte le nucléotide (position 1138) qui s'avère être muté en cas d'achondroplasie :

Si la mutation est 1138G>A, Bmfl coupe l'amplicon en 2 fragments de 100 et 200pb

Si la mutation est 1138G>C, HpaII coupe l'amplicon en 2 fragments de 100 et 200pb



Ce gel est obtenu après digestion des produits d'amplification par les deux enzymes et migration électrophorétique.

M : marqueur de poids moléculaire

A partir du résultat de l'électrophorèse, on peut dire que :

- A) Le fœtus est achondroplase hétérozygote
- B) Le fœtus est atteint d'achondroplasie par la mutation 1138G>C à l'état homozygote
- C) Le fœtus est atteint d'achondroplasie par la mutation 1138G>A à l'état hétérozygote
- D) Les parents ont transmis la maladie à leur enfant
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 2 : Après la PCR, on procède à une électrophorèse. Donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) Après la migration des fragments d'ADN, on va devoir faire une coloration pour les visualiser
- B) Le bromure d'éthidium est un agent intercalant
- C) Le bromure d'éthidium est peut être nocif pour les manipulateurs de laboratoire
- D) Le bromure d'éthidium renvoie une fluorescence rose sous UV
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 3 : Le gel suivant correspond à l'analyse d'un produit d'amplification obtenu à partir de l'ADN de 2 patients différents.

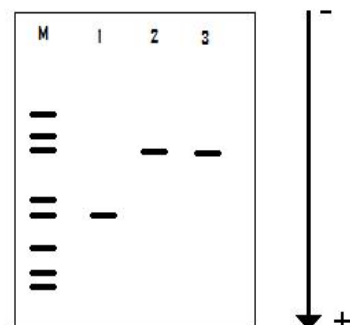
M : marqueur de poids moléculaire ;

1 : patient A ;

2 : patient B ;

3 : témoin négatif d'amplification.

Donner la ou les réponse(s) vraie(s).



- A) La taille du produit d'amplification obtenu à partir du patient A est inférieure à celle du produit d'amplification obtenu à partir du patient B
- B) La taille du produit d'amplification obtenu à partir du patient A est supérieure à celle du produit d'amplification obtenu à partir du patient B
- C) Il y a absence de contamination
- D) La migration électrophorétique permet une séparation des fragments d'ADN en fonction de leur séquence nucléotidique
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 4 : Après la PCR, on procède à une électrophorèse. Donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) L'électrophorèse permet de vérifier le bon fonctionnement de la PCR
- B) Un champ électrique est appliqué, allant de la borne positive à la borne négative
- C) Les puits contenant les amplicons sont situés du côté de la borne positive
- D) On utilise généralement du gel d'acrylamide pour les acides nucléiques et du gel d'agarose pour les protéines
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 5 : Après migration électrophorétique, on visualise sur un gel d'agarose le produit d'amplification d'un patient sous UV après marquage au bromure d'éthidium.

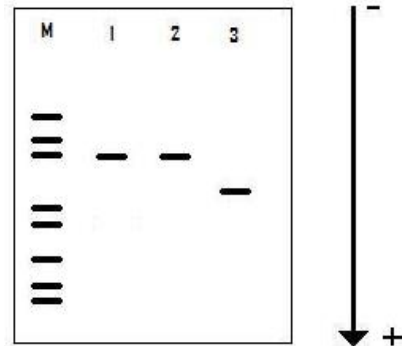
M : marqueurs de poids moléculaire

3 : témoin négatif

1 : individu contrôle

2 : patient

Donner la ou les réponse(s) exacte(s) :



- A) Pour sa propre santé, le biologiste n'a pas besoin de prendre de précautions particulières lors de la manipulation
- B) Le fragment amplifié à partir de l'ADN du patient est plus léger que celui de l'individu contrôle
- C) Le fragment amplifié à partir de l'ADN du patient est plus lourd que celui de l'individu contrôle
- D) La présence d'une bande sur la piste 1 signifie qu'il y a eu contamination
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 6 : Le gel suivant correspond à l'analyse d'un produit d'amplification obtenu à partir de l'ADN de 2 patients différents.

M : marqueur de poids moléculaire

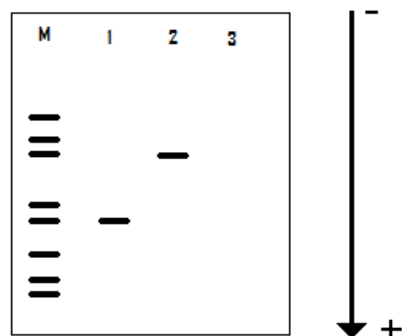
1 : patient A

2 : patient B

3 : témoin négatif.

Rappel : le témoin négatif permet de vérifier l'absence de contamination lors de la PCR

Donner la ou les réponse(s) vraie(s).



- A) La taille du produit d'amplification obtenu à partir du patient A est supérieure à celle du produit d'amplification obtenu à partir du patient B
- B) La taille du produit d'amplification obtenu à partir du patient A est inférieure à celle du produit d'amplification obtenu à partir du patient B
- C) Il y a absence de contamination
- D) La migration électrophorétique permet une séparation des fragments d'ADN en fonction de leur poids moléculaire
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 7 : Après la PCR, on procède à une électrophorèse. Donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

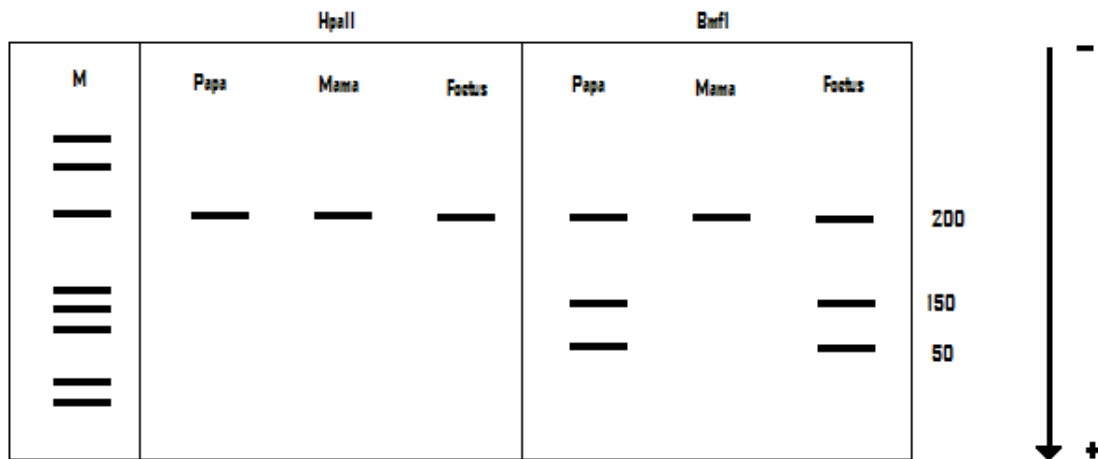
- A) On utilise des marqueurs de poids moléculaire comme repères
- B) On utilise un témoin négatif pour vérifier l'absence de contamination lors de la PCR
- C) Les fragments d'ADN plus légers migrent moins loin que les fragments plus lourds
- D) La vitesse de migration d'un fragment d'ADN sera fonction de la concentration en agarose du gel
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 8 : On amplifie une région d'ADN du gène FGFR3 à partir de l'ADN d'un couple et de leur fœtus suspecté achondroplase. Cette région contient le nucléotide qui est muté (position 1138) en cas d'achondroplase.

Le gel ci-dessous est obtenu après digestion des produits d'amplification par les deux enzymes Bmfl et HpaII et migration électrophorétique.

Si la mutation est 1138G>A, Bmfl coupe l'amplicon en 2 fragments de 150 et 50pb

Si la mutation est 1138G>C, HpaII coupe l'amplicon en 2 fragments de 150 et 50pb



A partir du résultat de l'électrophorèse, on peut dire que :

- A) Le papa est hétérozygote sain
- B) La maman est homozygote saine
- C) Le fœtus est hétérozygote malade
- D) La papa et le fœtus sont porteurs de la mutation 1138G>C
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

Correction : Migration Electrophorétique**2012 – 2013 (Pr. Paquis)****QCM 1 : Réponses A**

- A) Vrai
B) Faux : mutation G>C à l'état hétérozygote
C) Faux
D) Faux : les parents sont homozygotes sains donc ils n'ont pas pu transmettre la maladie à leur enfant. Comme dans 90% des cas, l'enfant est malade à cause d'une néomutation

QCM 2 : Réponses A, B, C et D

- A) Vrai B) Vrai
C) Vrai : il est toxique car c'est un agent intercalant (il altère l'ADN en s'y fixant, donc les manipulateurs doivent prendre des précautions en se protégeant)
D) Vrai

QCM 3 : Réponse A

- A) Vrai : l'amplicon du patient A a migré plus loin que celui du patient B donc l'amplicon du patient A est plus léger que celui du patient B
B) Faux
C) Faux : au niveau de la piste 3 (témoin négatif), il y a présence d'un fragment, ce qui signifie qu'il y a eu contamination lors de la PCR
D) Faux : pas en fonction de leur séquence nucléotidique mais en fonction de leur poids moléculaire !

QCM 4 : Réponse A

- A) Vrai
B) Faux : le champ électrique va de la borne négative à la borne positive
C) Faux : les puits sont du côté de la borne négative (*les puits contiennent les amplicons qui sont des fragments PCR d'ADN ; or l'ADN est chargé négativement et va être attiré par le « + », donc on met les puits du côté « - » et les amplicons vont migrer vers le « + »*)
D) Faux : acrylamide -> protéines / agarose -> acides nucléiques

QCM 5 : Réponse E

- A) Faux : le bromure d'éthidium est un agent-intercalant donc est très toxique, donc le manipulateur doit prendre des précautions
B) Faux : le fragment amplifié à partir de l'ADN du patient a migré à la même distance que l'ADN amplifié à partir de l'individu contrôle, donc les 2 fragments ont le même poids
C) Faux
D) Faux : le témoin négatif est la piste 3, donc c'est la bande dans la piste 3 qui signifie qu'il y a contamination
E) Vrai

QCM 6 : Réponses B, C et D

- A) Faux
B) Vrai : l'amplicon du patient A a migré plus loin que celui du patient B donc l'amplicon du patient A est de taille inférieure à celui du patient B
C) Vrai : la piste 3 correspond au témoin négatif et aucun fragment n'est présent au niveau de cette piste, donc il y a bien absence de contamination.
D) Vrai (d'où la présence d'une piste avec marqueurs de poids moléculaire)

QCM 7 : Réponses A, B et D

- A) Vrai B) Vrai D) Vrai
C) Faux : les fragments les plus légers migrent plus loin que les fragments les plus lourds

QCM 8 : Réponses B et C

- A) Faux : le papa est hétérozygote malade (l'achondroplasie est une maladie autosomique dominante)
B) Vrai car aucune des 2 enzymes n'a coupé, donc pas de mutation
C) Vrai car il a un amplicon intact non-coupé de 200pb (allèle sain), et deux autres fragments de 150 et 50pb qui indiquent qu'il y a eu coupure au niveau de l'allèle muté
D) Faux : c'est l'enzyme Bmfl qui a coupé, donc la mutation est G>A

4. Clonage Moléculaire

2012 – 2013 (Pr. Paquis)

QCM 1 : Donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) Le plasmide et l'insert sont digérés par des ligases
- B) Après digestion, on dit que le vecteur est linéarisé
- C) Il y a une étape de ligation entre l'insert et le vecteur, c'est-à-dire la formation de liaisons hydrogènes entre les deux
- D) Quand l'insert est introduit au sein du vecteur, on parle d'ADN recombinant
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 2 : Il est possible de sélectionner des bactéries transformées.

La bêta-galactosidase (dont l'expression est induite par de l'IPTG) est une enzyme permettant l'hydrolyse de X-Gal. Or, une fois hydrolysé, ce dernier donne une couleur bleue à la bêta-galactosidase, et donc aux bactéries.

Supposons qu'un vecteur ait le gène codant pour cette protéine au niveau du site polylinker. Après étalement sur boîte de pétri en présence d'IPTG et de X-Gal, donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) Les colonies blanches sont les bactéries ayant intégrées l'insert
- B) Les colonies blanches sont les bactéries n'ayant pas intégrées l'insert
- C) Les colonies bleues sont les bactéries ayant intégrées l'insert
- D) Les colonies bleues sont les bactéries n'ayant pas intégrées l'insert
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 3 : Un vecteur contient plusieurs régions caractéristiques. Quelles sont-elles ? Donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) Une origine de réplication
- B) Un gène de sélection
- C) Un polylinker
- D) La réponse D
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 4 : Concernant la transformation bactérienne :

- A) Un choc thermique ou électrique permet d'introduire l'ADN recombinant au sein des bactéries
- B) Pour intégrer l'ADN recombinant, la paroi bactérienne doit être perméabilisée

On a mélangé 2 bactéries, la bactérie X et la bactérie Y, a 2 populations de vecteurs : une population de vecteur avec un gène de résistance à l'ampicilline, et une population de vecteur sans gène de résistance à l'ampicilline.

On considère que :

La bactérie X a intégré un vecteur avec le gène de résistance à l'ampicilline

La bactérie Y a intégré un vecteur sans le gène de résistance à l'ampicilline

On étale la solution obtenue après transformation bactérienne sur une boîte d'agar sans ampicilline.

- C) La bactérie X est ampicilline-résistante et va pouvoir survivre sur la boîte d'agar
- D) La bactérie Y est ampicilline-sensible et va pouvoir survivre sur la boîte d'agar
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 5 : A la différence des vecteurs utilisés pour les procaryotes, les vecteurs d'expression eucaryotes ont :

- A) Un promoteur
- B) Une origine de réplication SV40
- C) Un gène de sélection eucaryote
- D) Un site multiple de clonage
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 6 : Concernant les inserts, donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) Un insert est une molécule d'ADN circulaire
- B) Un insert est un fragment d'ADN simple brin
- C) On peut introduire un vecteur au sein d'un insert
- D) Un insert peut être un fragment d'ADN qu'on a amplifié, c'est-à-dire un produit PCR
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 7 : Concernant la transformation bactérienne, donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) C'est le fait d'introduire l'ADN recombinant au sein d'un virus
- B) On peut procéder par choc électrique
- C) On peut procéder par choc thermique
- D) On peut procéder par choc sonore
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 8 : On considère un ADN recombinant ayant un gène de résistance à l'ampicilline. Donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) Une bactérie ayant intégré l'ADN recombinant sera ampicilline-sensible
- B) Une bactérie n'ayant pas intégré l'ADN recombinant sera ampicilline-résistante
- C) Une bactérie ampicilline-sensible ne survivra pas sur une boîte d'Agar avec ampicilline
- D) Une bactérie ampicilline-résistante survivra sur une boîte d'Agar avec ampicilline
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 9 : Dans le processus de clonage moléculaire, on utilise des vecteurs. Donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) Un vecteur est une molécule d'ADN linéaire
- B) Un vecteur est une molécule d'ADN simple brin
- C) Un vecteur n'est pas capable de réplication autonome
- D) Un plasmide est un insert de petite taille permettant l'insertion d'un fragment d'ADN de 20kb.
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 10 : Concernant la technique du clonage moléculaire, donner la ou les réponse(s) exacte(s) :

- A) On va introduire un ADN complémentaire au sein d'une bactérie.
- B) L'insert et le vecteur vont être coupés par des enzymes de restriction différentes.
- C) Le vecteur correspond à la séquence d'ADN qu'on veut étudier
- D) Un plasmide est une molécule d'ADN chromosomique capable de réplication autonome
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 11 : Concernant la transformation bactérienne, donner la ou les réponse(s) exacte(s) :

- A) On peut utiliser un choc thermique
- B) On peut utiliser un choc électrique
- C) Après étalement sur boîte de pétri, on obtient séparément des clones bactériens purs
- D) Les bactéries Ampicilline-résistantes ne survivront pas sur une boîte de pétri contenant de l'ampicilline
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

Correction : Clonage Moléculaire**2012 – 2013 (Pr. Paquis)****QCM 1 : Réponses B et D**

- A) Faux : les deux sont digérés une même enzyme de restriction
C) Faux : la ligation est la formation de liaisons phosphodiester covalentes entre les extrémités de l'insert et du vecteur

QCM 2 : Réponses A et D

- « Supposons qu'un vecteur ait le gène codant pour cette protéine **au niveau du site polylinker**. » = phrase clé :
→ s'il y a introduction de l'insert, le gène codant pour la bêta-galactosidase sera interrompu par l'insert et donc non-fonctionnel : il ne va pas y avoir synthèse de bêta-galactosidase, et donc pas de couleur bleue !

QCM 3 : Réponses A, B et C (et D)**QCM 4 : Réponses A, B, C et D**

- A) Vrai B) Vrai C) Vrai D) Vrai : il n'y a pas d'ampicilline sur la boîte d'agar (*lisez bien l'énoncé !*)

QCM 5 : Réponses A, B et C

- A) Vrai : promoteur spécifique des vecteurs d'expression
B) Vrai : origine de répllication SV40 = origine de répllication spécifique des eucaryote
C) Vrai
D) Faux : les vecteurs utilisés pour les procaryotes ont aussi un site multiple de clonage = polylinker ! (*lisez bien l'énoncé : « à la différence... »*)

QCM 6 : Réponse D

- A) Faux : insert = fragment d'ADN linéaire double-brin
B) Faux : insert = fragment d'ADN linéaire double-brin
C) Faux : on introduit un insert au sein d'un vecteur et pas l'inverse
D) Vrai

QCM 7 : Réponses B et C

- A) Faux : au sein d'une bactérie (transformation bactérienne) B) Vrai C) Vrai D) Faux

QCM 8 : Réponses C et D

- A) Faux : Une bactérie ayant intégré l'ADN recombinant sera ampicilline-résistante
B) Faux : Une bactérie n'ayant pas intégré l'ADN recombinant sera ampicilline-sensible
C) Vrai D) Vrai

L'ampicilline est un antibiotique, donc doit normalement tuer les bactéries. Mais si ces dernières possèdent un gène de résistance à un antibiotique, en l'occurrence à l'ampicilline, alors elles seront résistantes vis-à-vis de l'ampicilline et pourront survivre. On dit que les bactéries sont sensibles à un antibiotique lorsque ce dernier a un impact sur elles... la mort !!!

QCM 9 : Réponse E

- A) Faux : un vecteur est une molécule d'ADN circulaire
B) Faux : un vecteur est une molécule d'ADN double brin
C) Faux : un vecteur est capable de répllication autonome : il possède une origine de répllication
D) Faux : un plasmide est un **vecteur** / le reste de la phrase est juste

QCM 10 : Réponse E

- A) Faux : Un ADN recombinant ! (l'ADN complémentaire c'était en Biocell les cocos !)
B) Faux : Les 2 vont être coupés par la même enzyme, pour que leurs extrémités soient compatibles !
C) Faux : C'est l'insert qui est la séquence d'ADN qu'on veut étudier. Le vecteur est la molécule d'ADN dans laquelle on va placer (ou insérer) l'insert
D) Faux : Attention : l'ADN plasmidique est différent de l'ADN chromosomique bactérien

QCM 11 : Réponses A, B, C

- A) Vrai B) Vrai C) Vrai
D) Faux : Les bactéries sont dites ampicilline – résistantes si elles ont incorporé un gène de résistance à l'ampicilline : elles résistent donc à l'action de cet antibiotique (normalement, un antibiotique tue les bactéries !). Ceux sont les bactéries ampicilline – sensibles, qui n'ont pas ce gène de résistance à l'antibiotique, qui vont être vulnérables vis-à-vis de l'antibiotique !

5. Séquençage

2012 – 2013 (Pr. Bannwarth)

QCM 1 : Lors du séquençage de l'ADN, une ADNpolymérase synthétise le brin complémentaire à la séquence d'ADN à étudier en incorporant au hasard des dNTP ou des ddNTP. Donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) Chaque dNTP est couplé à un fluorochrome de couleur spécifique
- B) Chaque ddNTP est couplé à un fluorochrome de couleur spécifique
- C) L'incorporation d'un dNTP stoppe la synthèse du brin complémentaire
- D) L'incorporation d'un ddNTP stoppe la synthèse du brin complémentaire
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 2 : La méthode de Sanger est la méthode de référence pour le séquençage du génôme. Donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) On obtient plusieurs brins d'ADN de tailles différentes
- B) Tous les fragments obtenus se terminent par le même ddNTP
- C) Les dNTP terminateurs de brins sont identifiés grâce à la fluorescence que renvoie leur fluorochrome propre
- D) On sépare les brins obtenus par taille par migration électrophorétique sur gel
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 3 : On utilise la Méthode de Sanger afin d'obtenir le séquençage d'une région d'ADN à étudier. On a obtenu tous les fragments d'ADN. Donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) Une migration électrophorétique permet de séparer les fragments obtenus en fonction de leur taille
- B) On obtient la séquence du brin complémentaire par détection de la couleur des fluorochromes des ddNTP des fragments obtenus par ordre de taille croissante
- C) A chaque ddNTP correspond une couleur de fluorescence, cette dernière permettant de les identifier
- D) Les couleurs de fluorescence sont détectées par un séquenceur automatique
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 4 : La méthode de Sanger permet le séquençage de l'ADN. Donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) Le séquençage est la détermination de la succession des nucléotides
- B) Une ADN polymérase synthétise plusieurs brins de taille différente complémentaires à la séquence d'ADN à étudier
- C) L'ADNpolymérase incorpore de manière totalement aléatoire des dNTP ou des ddNTP
- D) L'ADNpolymérase a besoin d'une amorce pour démarrer la synthèse des brins complémentaires
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

Correction : Séquençage

2012 – 2013 (Pr. Bannwarth)

QCM 1 : Réponses B et D

- A) Faux
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 2 : Réponses A et D

- A) Vrai
- B) Faux : il y a 4 ddNTP différents, donc chaque fragment se termine par l'un de ces 4 ddNTP
- C) Faux : ce sont les ddNTP qui sont terminateurs de chaîne et qui sont chacun liés à un fluorochrome
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 3 : Réponses A, B, C et D

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 4 : Réponses A, B, C et D

- A) Vrai : c'est la définition +++
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

6. Achondroplasie

2012 – 2013 (Pr. Paquis)

QCM 1 : Concernant l'achondroplasie, donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) C'est une chondrodysplasie
- B) Le diagnostic d'achondroplasie est évoqué sur signe d'appel échographique
- C) Le signe d'appel principal est la présence de « tibias courts »
- D) Passe-partout, Passe-temps et Passe-muraille sont achondroplases
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 2 : Un individu achondroplase :

- A) A une intelligence normale
- B) Peut avoir un retard mental
- C) A ou peut avoir des complications neurologiques
- D) A une petite taille
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 3 : Concernant la maladie de l'achondroplasie, donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) Cette maladie est toujours due à la même substitution de nucléotide
- B) Deux mutations différentes au même endroit du génome peuvent causer cette maladie
- C) C'est toujours le même nucléotide qui est atteint dans cette maladie
- D) Cette maladie peut être due à des mutations touchant plusieurs nucléotides
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 4 : Concernant la maladie de l'achondroplasie, donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) C'est une maladie à transmission récessive
- B) C'est une maladie gonosomique
- C) La majorité des enfants atteints naissent de parents non-atteints
- D) Cette maladie est due dans la grande majorité des cas à des néomutations
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 5 : Concernant la maladie de l'achondroplasie, donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) C'est une maladie autosomique dominante
- B) C'est une maladie génétique
- C) Un individu achondroplase est forcément homozygote
- D) Un couple d'individus achondroplases hétérozygotes ont 75% de risque d'avoir un enfant atteint
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 6 : Quels sont les signes physiques typiques d'un individu achondroplase ? Donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) Des membres courts
- B) Une hyperscoliose
- C) Un front haut
- D) Une enclature nasale marquée
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 7 : Concernant l'achondroplasie, donner la ou les réponse(s) exacte(s) :

- A) Cette maladie génétique est due à la mutation d'un seul nucléotide
- B) Le principal signe d'appel échographique est la présence de « fémurs courts »
- C) Un parent sain et un parent malade homozygote ont ensemble un risque sur deux d'avoir un enfant malade
- D) Cette maladie provoque un retard mental très léger
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

Correction : Achondroplasie**2012 – 2013 (Pr. Paquis)****QCM 1 : Réponses A, B et D**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : fémurs courts
- D) Vrai !!! :D
- E) Faux

QCM 2 : Réponses A, C et D

- A) Vrai
- B) Faux *QCM pouvant être ambigu ...*
- C) Vrai *Retenez que l'achondroplasie ne provoque pas de retard mental !*
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 3 : Réponses B et C

- A) Faux : position 1138 : soit G devient A , soit G devient C donc 2 substitutions possibles
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : 2 substitutions possibles mais toujours au niveau du même nucléotide, position 1138
- E) Faux

QCM 4 : Réponses C et D

- A) Faux : transmission dominante
- B) Faux : autosomique
- C) Vrai : 90%
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 5 : Réponses A, B et D

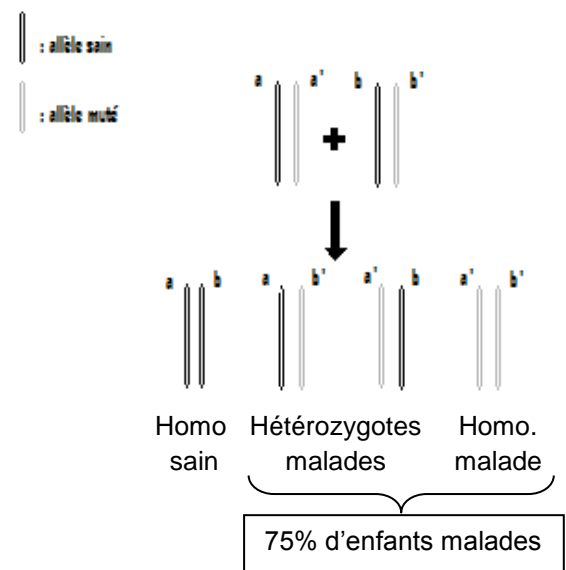
- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : l'achondroplasie est une maladie autosomique dominante, donc un seul allèle muté suffit pour donner la maladie
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 6 : Réponses A, C et D

- A) Vrai
- B) Faux : Hyperlordose
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 7 : Réponses A, B

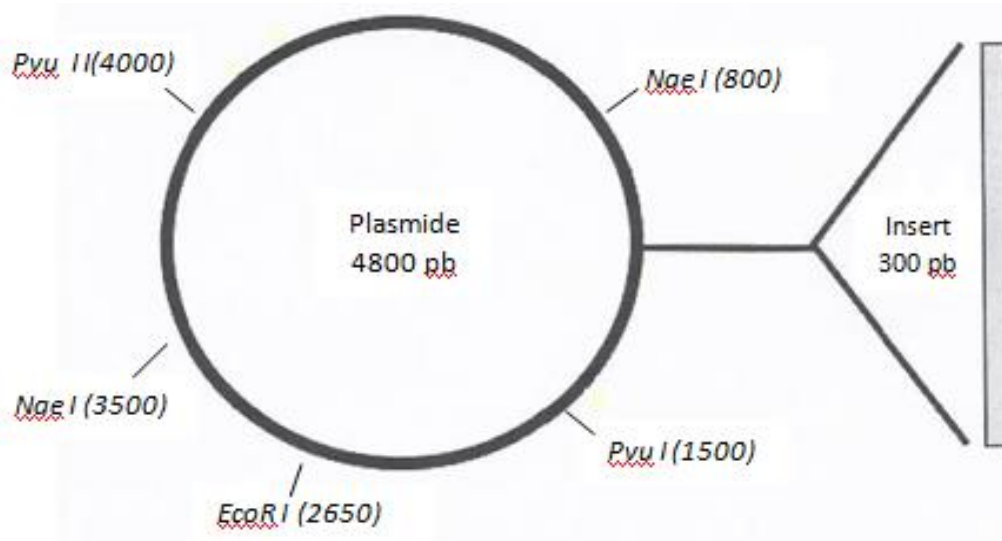
- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : Comme l'achondroplasie est une maladie autosomique dominante, si un des parents est homozygote alors l'enfant sera forcément malade. Par contre, si un des parents est hétérozygote, alors l'enfant a un risque sur deux d'être malade.
- D) Faux : Aucun retard mental : intelligence normale !
- E) Faux



7. Cartes de restriction

2012 – 2013 (Pr. Bannwarth)

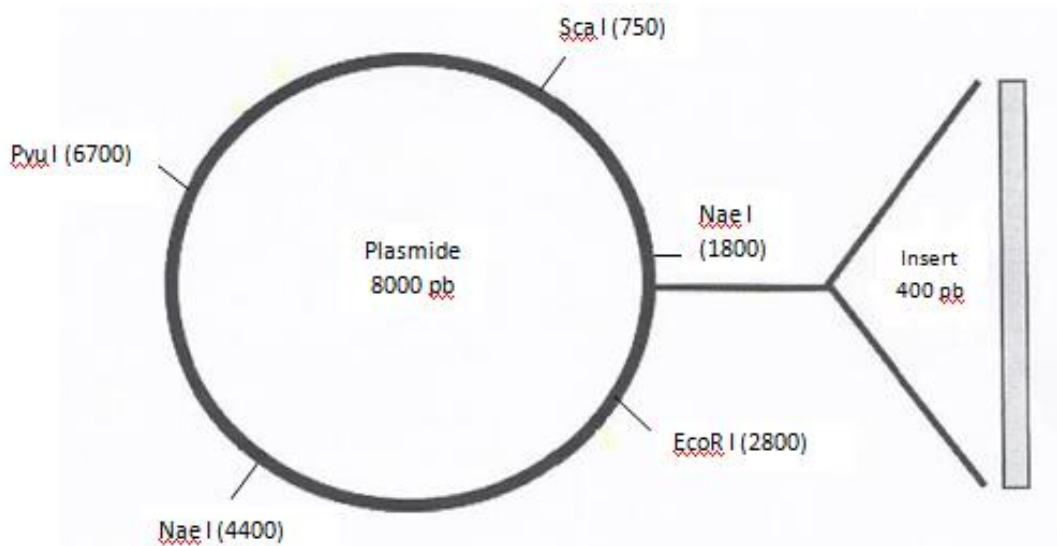
QCM 1 : Vous réalisez une carte de restriction pour différencier les plasmides contenant un insert de ceux ne contenant pas d'insert. La carte de restriction est schématisée ci-dessous.



Après digestion enzymatique avec l'enzyme Nae I, quels sont les fragments obtenus après migration électrophorétique sur gel d'agarose ? Donner la ou les réponse(s) exacte(s) :

- A) Plasmide avec insert : 2700pb + 2100pb
- B) Plasmide avec insert : 2700pb + 2400pb
- C) Plasmide sans insert : 3000pb + 2100pb
- D) Plasmide sans insert : 2700pb + 2400pb
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

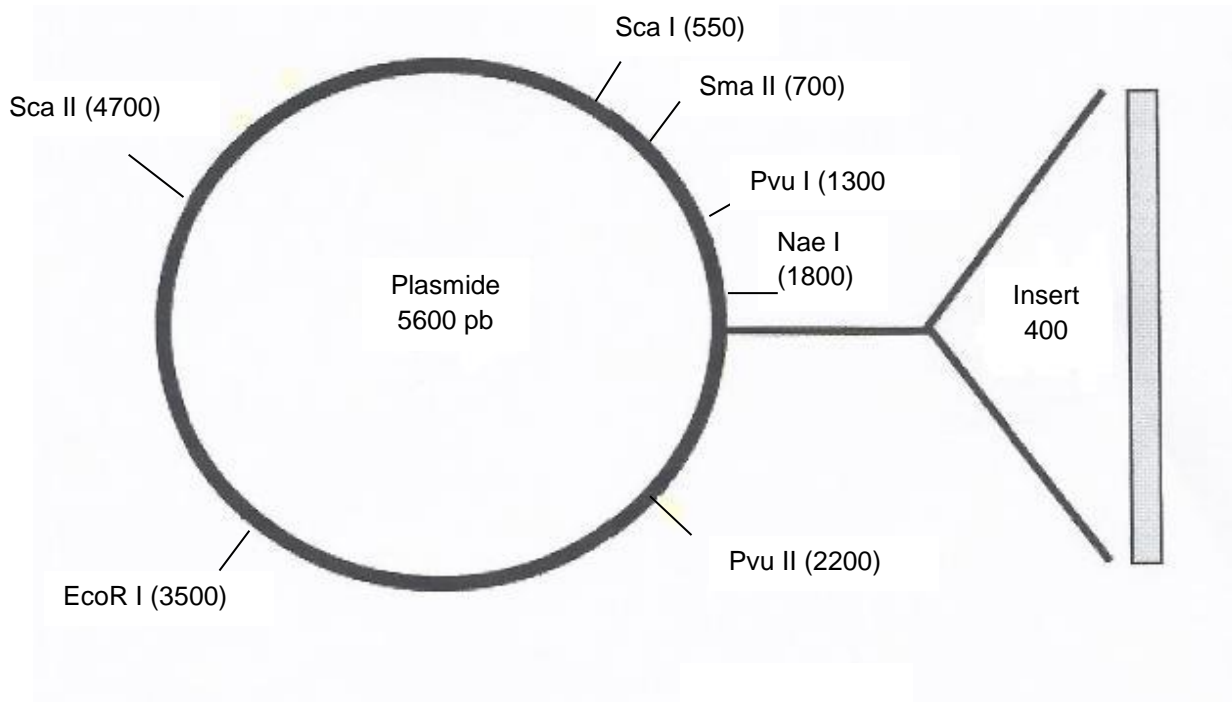
QCM 2 : Vous réalisez une carte de restriction pour différencier les plasmides contenant un insert de ceux ne contenant pas d'insert. La carte de restriction est schématisée ci-dessous.



Après digestion enzymatique avec l'enzyme Nae I, quels sont les fragments obtenus après migration électrophorétique sur gel d'agarose ? Donner la ou les réponse(s) exacte(s) :

- A) Plasmide sans insert : 2600pb + 5400pb
- B) Plasmide sans insert : 6200pb + 5400pb
- C) Plasmide avec insert : 6600pb + 5400pb
- D) Plasmide avec insert : 3000pb + 5400pb
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

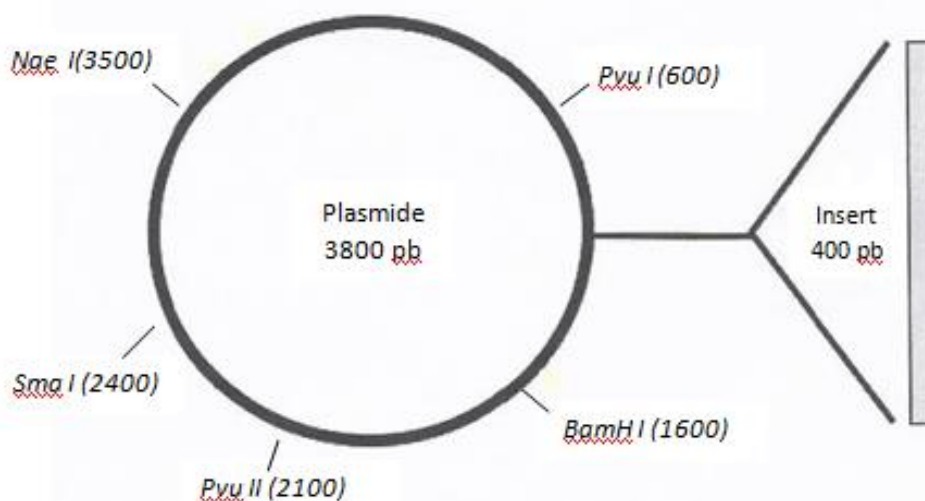
QCM 3 : Vous réalisez une carte de restriction pour différencier les plasmides contenant un insert de ceux ne contenant pas d'insert. La carte de restriction est schématisée ci-dessous.



Après digestion enzymatique avec les enzymes Sma II et EcoR I, quels sont les fragments obtenus après migration électrophorétique sur gel d'agarose ? Donner la ou les réponse(s) exacte(s) :

- A) Plasmide sans insert : 5600pb + 4200pb
- B) Plasmide avec insert : 3050pb + 2800pb
- C) Plasmide avec insert : 5850pb + 2800pb
- D) Plasmide sans insert : 2800pb + 2800pb
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

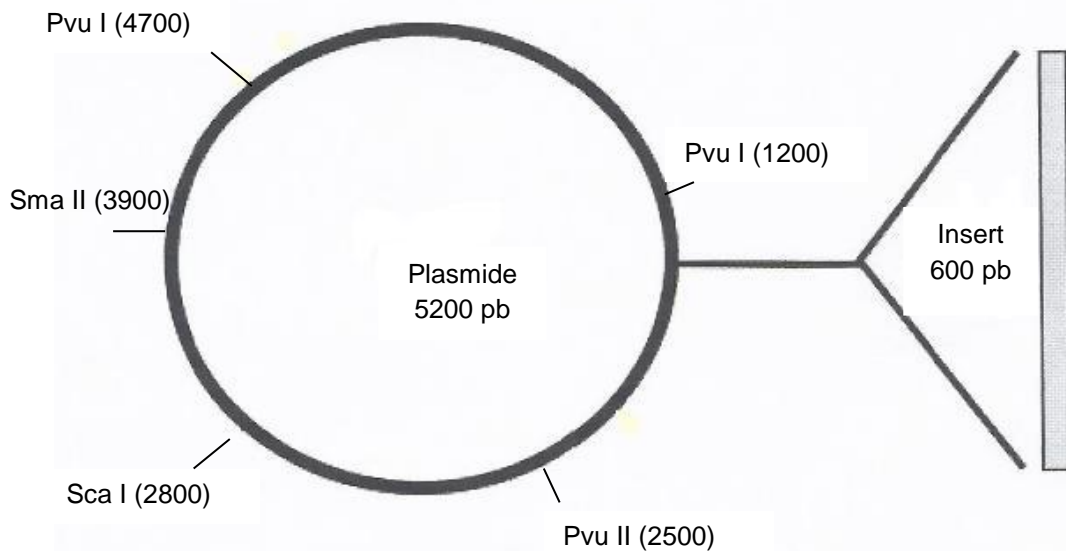
QCM 4 : Vous réalisez une carte de restriction pour différencier les plasmides contenant un insert de ceux ne contenant pas d'insert. La carte de restriction est schématisée ci-dessous.



Après digestion enzymatique avec les enzymes Pvu I et BamH I, quels sont les fragments obtenus après migration électrophorétique sur gel d'agarose ? Donner la ou les réponse(s) exacte(s) :

- A) Plasmide sans insert : 2800pb + 1600pb + 600pb
- B) Plasmide sans insert : 2300pb + 1500pb + 1000pb
- C) Plasmide sans insert : 2800pb + 1000pb
- D) Plasmide sans insert : 2300pb + 1500pb
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

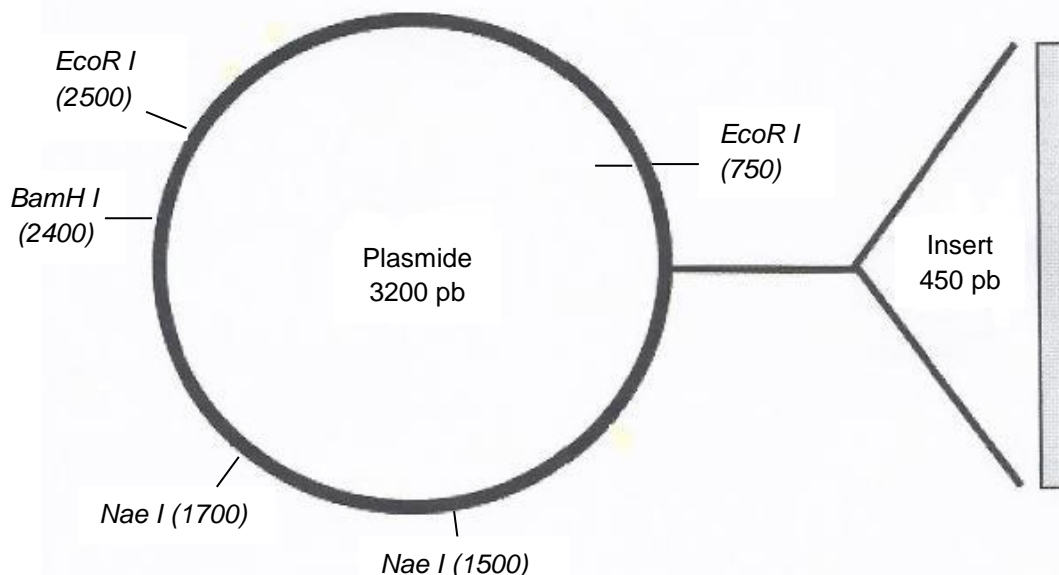
QCM 5 : Vous réalisez une carte de restriction pour différencier les plasmides contenant un insert de ceux ne contenant pas d'insert. La carte de restriction est schématisée ci-dessous.



Après digestion enzymatique avec l'enzyme Pvu I, quels sont les fragments obtenus après migration électrophorétique sur gel d'agarose ? Donner la ou les réponse(s) exacte(s) :

- A) Plasmide avec insert : 3500pb + 1700pb
- B) Plasmide avec insert : 1700pb + 4100pb
- C) Plasmide sans insert : 5800pb + 3500pb
- D) Plasmide sans insert : 4100pb + 5800pb
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

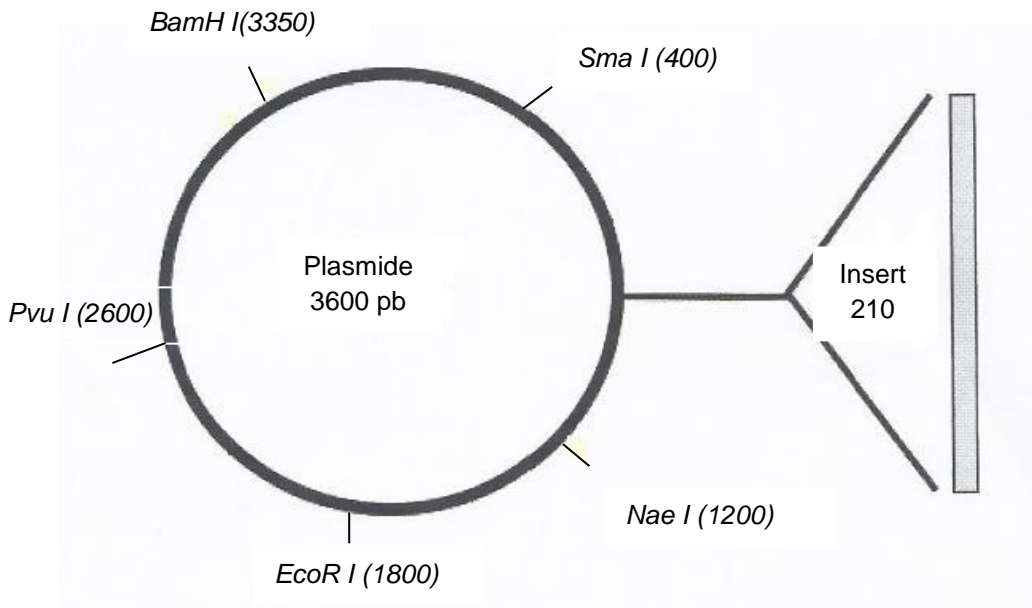
QCM 6 : Vous réalisez une carte de restriction pour différencier les plasmides contenant un insert de ceux ne contenant pas d'insert. La carte de restriction est schématisée ci-dessous.



Après digestion enzymatique avec l'enzyme EcoR I, quels sont les fragments obtenus après migration électrophorétique sur gel d'agarose ? Donner la ou les réponse(s) exacte(s) :

- A) Plasmide sans insert : 3200pb + 700pb
- B) Plasmide sans insert : 1750pb + 1450pb
- C) Plasmide avec insert : 2200pb + 1750pb
- D) Plasmide avec insert : 2200pb + 1450pb
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

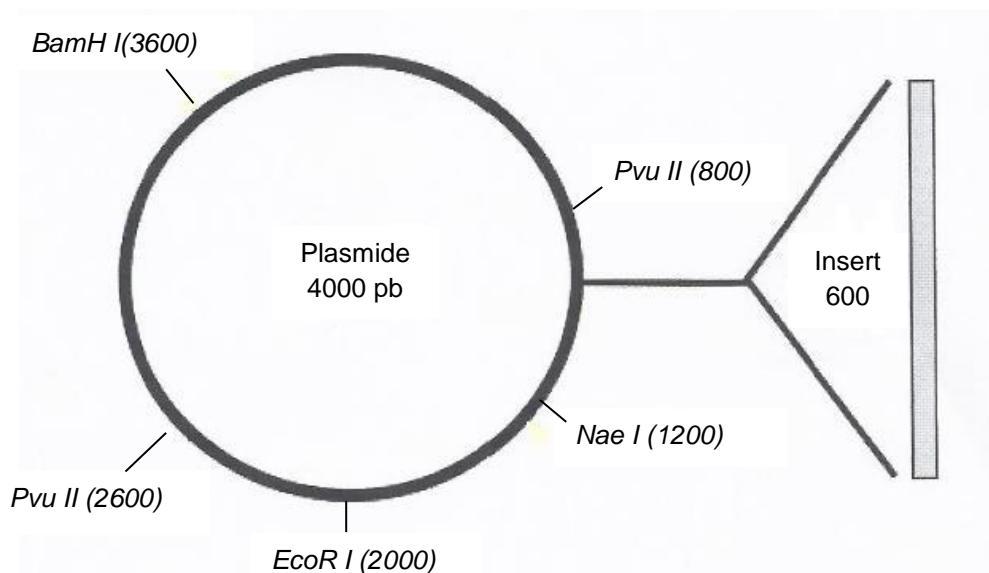
QCM 7 : Vous réalisez une carte de restriction pour différencier les plasmides contenant un insert de ceux ne contenant pas d'insert. La carte de restriction est schématisée ci-dessous.



Après digestion enzymatique avec les enzymes Sma I et EcoR I, quels sont les fragments obtenus après migration électrophorétique sur gel d'agarose ? Donner la ou les réponse(s) exacte(s) :

- A) Plasmide sans insert : 2200pb + 1400pb
- B) Plasmide sans insert : 3600pb + 2200pb
- C) Plasmide avec insert : 1610pb + 1200pb
- D) Plasmide avec insert : 2200pb + 1610pb
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

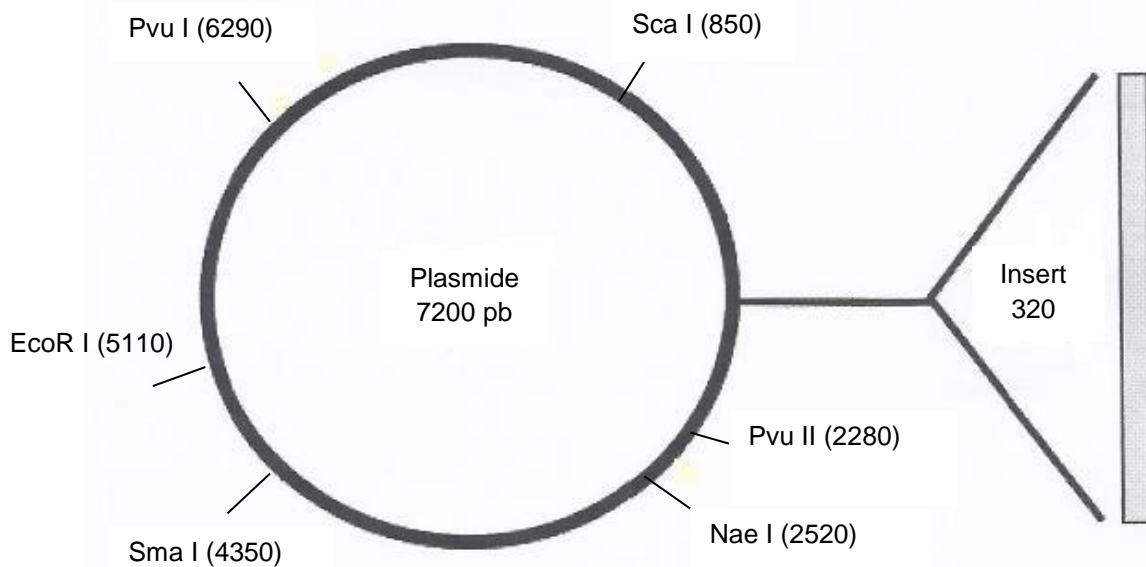
QCM 8 : Vous réalisez une carte de restriction pour différencier les plasmides contenant un insert de ceux ne contenant pas d'insert. La carte de restriction est schématisée ci-dessous.



Après digestion enzymatique avec l'enzyme Pvu II, quels sont les fragments obtenus après migration électrophorétique sur gel d'agarose ? Donner la ou les réponse(s) exacte(s) :

- A) Plasmide sans insert : 2600pb + 1400pb
- B) Plasmide sans insert : 2400pb + 1600pb
- C) Plasmide avec insert : 2600pb + 2000pb
- D) Plasmide avec insert : 3000pb + 1600pb
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

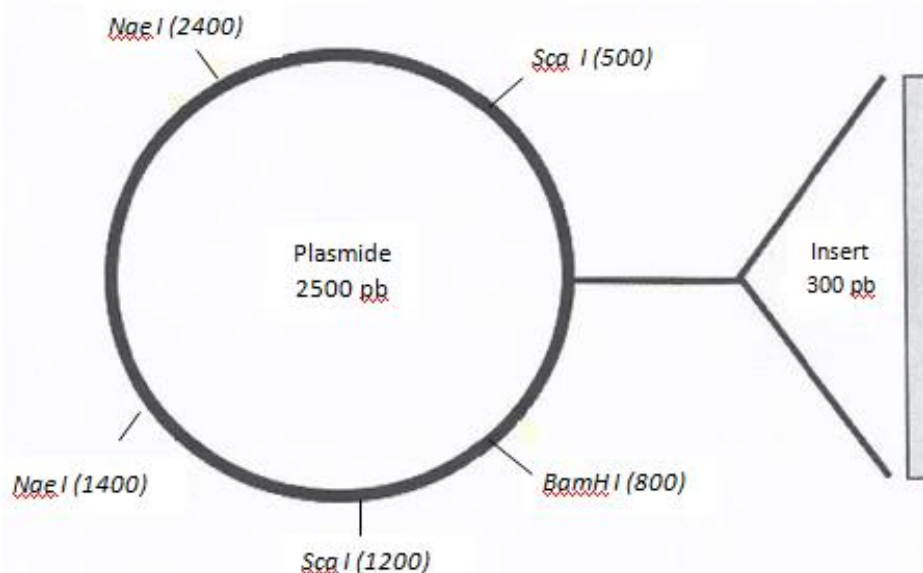
QCM 9 : Vous réalisez une carte de restriction pour différencier les plasmides contenant un insert de ceux ne contenant pas d'insert. La carte de restriction est schématisée ci-dessous.



Après digestion enzymatique avec les enzymes Sca I et Nae I, quels sont les fragments obtenus après migration électrophorétique sur gel d'agarose ? Donner la ou les réponse(s) exacte(s) :

- A) Plasmide avec insert : 7520pb + 1670pb
- B) Plasmide sans insert : 6350pb + 4680pb
- C) Plasmide avec insert : 1990pb + 5530pb
- D) Plasmide sans insert : 2670pb + 5530pb
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

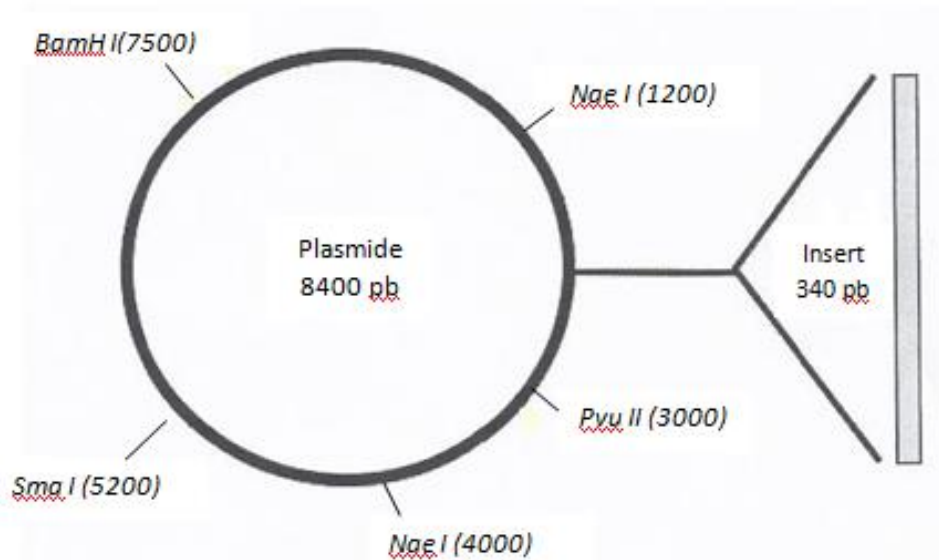
QCM 10 : Vous réalisez une carte de restriction pour différencier les plasmides contenant un insert de ceux ne contenant pas d'insert. La carte de restriction est schématisée ci-dessous.



Après digestion enzymatique avec l'enzyme Sca I, quels sont les fragments obtenus après migration électrophorétique sur gel d'agarose ? Donner la ou les réponse(s) exacte(s) :

- A) Plasmide sans insert : 1800pb + 700pb
- B) Plasmide sans insert : 2500pb + 500pb + 1200pb
- C) Plasmide avec insert : 2500pb + 1000pb
- D) Plasmide avec insert : 1800pb + 1000pb
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

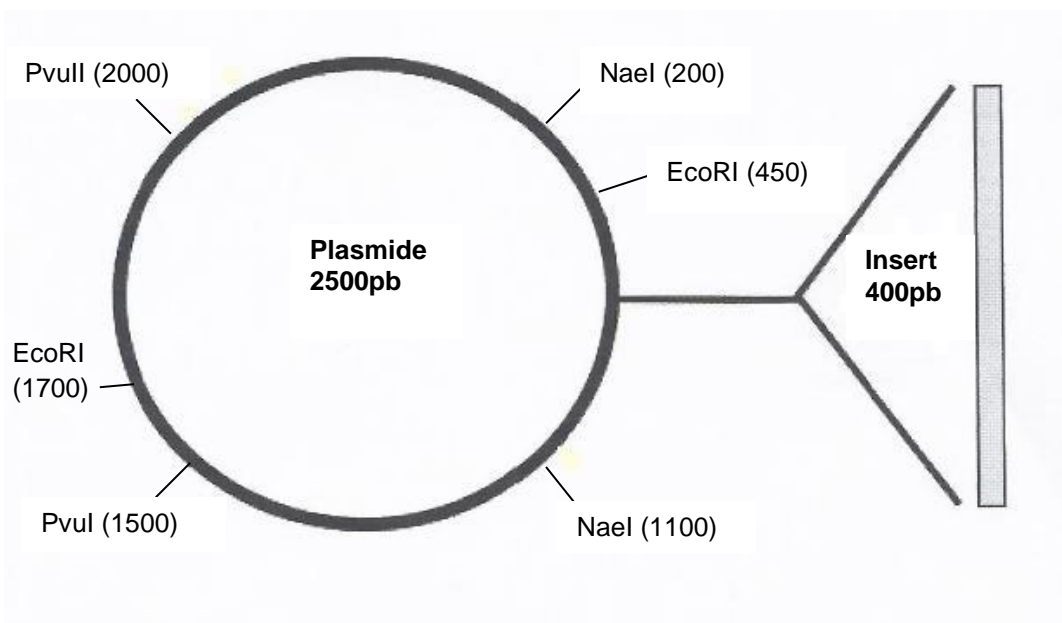
QCM 11 : Vous réalisez une carte de restriction pour différencier les plasmides contenant un insert de ceux ne contenant pas d'insert. La carte de restriction est schématisée ci-dessous.



Après digestion enzymatique avec l'enzyme Nae I, quels sont les fragments obtenus après migration électrophorétique sur gel d'agarose ? Donner la ou les réponse(s) exacte(s) :

- A) Plasmide sans insert : 5600pb + 3140pb
- B) Plasmide avec insert : 5600pb + 2800pb
- C) Plasmide avec insert : 5600pb + 3140pb
- D) Plasmide sans insert : 5600pb + 2800pb
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 12 : Vous réalisez une carte de restriction pour différencier les plasmides contenant un insert de ceux ne contenant pas d'insert. La carte de restriction est schématisée ci-dessous.



Après digestion enzymatique avec l'enzyme NaeI, quels sont les fragments obtenus après migration électrophorétique sur gel d'agarose ? Donner la ou les réponse(s) exacte(s) :

- A) Plasmide sans insert : 1600pb + 900pb
- B) Plasmide sans insert : 2500pb
- C) Plasmide avec insert : 900pb + 400pb
- D) Plasmide avec insert : 1600pb + 1300pb
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

Correction : Cartes de restriction**2012 – 2013 (Pr. Bannwarth)****QCM 1 : Réponse E**

Sans insert : $3500 - 800 = 2700$ et $4800 - 2700 = 2100$

Avec insert : $3500 - 800 + 300 = 3000$ et $4800 - 2700 = 2100$

QCM 2 : Réponses A et D

Sans insert : $4400 - 1800 = 2600$ et $8000 - 2600 = 5400$

Avec insert : $4400 - 1800 + 400 = 3000$ et $8000 - 2600 = 5400$

QCM 3 : Réponses B et D

Sans insert : $3500 - 700 = 2800$ et $5600 - 2800 = 2800$

Avec insert : $3500 - 700 + 250 = 3050$ et $5600 - 2800 = 2800$

QCM 4 : Réponse C

Sans insert : $1600 - 600 = 1000$ et $3800 - 1000 = 2800$

Avec insert : $1600 - 600 + 400 = 1400$ et $3800 - 1000 = 2800$

QCM 5 : Réponse B

Sans insert : $4700 - 1200 = 3500$ et $5200 - 3500 = 1700$

Avec insert : $4700 - 1200 + 600 = 4100$ et $5200 - 3500 = 1700$

QCM 6 : Réponses B et D

Sans insert : $2500 - 750 = 1750$ et $3200 - 1750 = 1450$

Avec insert : $2500 - 750 + 450 = 2200$ et $3200 - 1750 = 1450$

QCM 7 : Réponses A et D

Sans insert : $1800 - 400 = 1400$ et $3600 - 1400 = 2200$

Avec insert : $1800 - 400 + 210 = 1610$ et $3600 - 1400 = 2200$

QCM 8 : Réponse E

Sans insert : $2600 - 800 = 1800$ et $4000 - 1800 = 2200$

Avec insert : $2600 - 800 + 600 = 2400$ et $4000 - 1800 = 2200$

QCM 9 : Réponse C

Sans insert : $2520 - 850 = 1670$ et $7200 - 1670 = 5530$

Avec insert : $2520 - 850 + 320 = 1990$ et $7200 - 1670 = 5530$

QCM 10 : Réponses A et D

Sans insert : $1200 - 500 = 700$ et $2500 - 700 = 1800$

Avec insert : $1200 - 500 + 300 = 1000$ et $2500 - 700 = 1800$

QCM 11 : Réponses C et D

Sans insert : $4000 - 1200 = 2800$ et $8400 - 2800 = 5600$

Avec insert : $4000 - 1200 + 340 = 3140$ et $8400 - 2800 = 5600$

QCM 12 : Réponses A et D

A) Vrai : Entre les 2 sites de coupure de NaeI : $1100 - 200 = 900\text{pb}$; et on enlève ces 900pb au plasmide entier : $2500 - 900 = 1600\text{pb}$

B) Faux

C) Faux

D) Vrai : L'insert va s'ajouter au fragment obtenu entre les 2 sites de coupure de NaeI : $(1100 - 200) + 400 = 1300\text{pb}$; et on enlève 900pb au plasmide entier : $2500 - 900 = 1600\text{pb}$

E) Faux

8. Enzymes

2012 – 2013 (Pr. Bannwarth)

QCM 1 : Concernant la transcriptase inverse, donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) C'est une enzyme d'origine bactérienne
- B) Elle permet la synthèse d'un brin d'ARN complémentaire en prenant un ADN comme matrice
- C) Une fois son action finie, on obtient un hybride ADN : ARN
- D) Cette enzyme a besoin d'amorce pour fonctionner
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 2 : On va digérer les fragments d'ADN amplifiés par des enzymes de restriction. Donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) Une enzyme de restriction est une exonucléase
- B) Une enzyme de restriction est une nucléase d'origine virale
- C) Ces enzymes coupent l'ADN simple brin uniquement
- D) Elles coupent l'ADN de manière aspécifique
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 3 : Dans le cas où un insert est à extrémités cohésives alors que le vecteur est à extrémités franches, donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) Une nucléase peut cliver les extrémités sortantes 3' de l'insert
- B) Une nucléase peut cliver les extrémités sortantes 5' de l'insert
- C) Une polymérase, en présence de dNTP, peut synthétiser les brins complémentaires des extrémités sortantes 5' du vecteur
- D) Une polymérase, en présence de dNTP, peut synthétiser les brins complémentaires des extrémités sortantes 3' du vecteur
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 4 : Pour les méthodes de biologie moléculaire, on a recourt à plusieurs types d'enzymes. Donner la ou les réponse(s) exacte(s) :

- A) Une exonucléase permet de cliver l'extrémité d'une molécule d'ADN double brin
- B) Une ligase permet la formation de liaisons hydrogènes entre deux molécules d'ADN simple brin
- C) Une polymérase permet la synthèse de brins d'ADN dans le sens 3' → 5'
- D) Une endonucléase permet de cliver une molécule d'ADN double brin en son milieu
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 5 : Dans la maladie génétique M, on a une substitution en position 800 de la séquence nucléotidique en question : l'Adénosine (soulignée) est substituée par une Thymine. La séquence d'un sujet contrôle sain encadrant la position 800 est : TAGAGCATACCAGG

On suppose, par ses signes cliniques, qu'un patient, Monsieur P. , est atteint de la maladie X.

On cherche alors à déterminer son génotype, en utilisant une ou plusieurs enzymes de restriction qu'on a à disposition :

Bfml dont le site de restriction est CTACAG

HpaII dont le site de restriction est CCGG

AluI dont le site de restriction est : AGCT

BamHI dont le site de restriction est GGATCC

Quelle(s) enzyme(s) allez-vous pouvoir utiliser pour vérifier la présence de la substitution?

- A) Bfml
- B) HpaII
- C) AluI
- D) BamHI
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 6 : Il existe 3 types d'enzymes de restriction. Concernant les enzymes de restriction de type II, donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) Elles coupent à distance de la séquence qu'elles reconnaissent
- B) Elles reconnaissent des séquences palindromiques
- C) Elles peuvent couper l'ADN double brin de manière franche
- D) Elles peuvent couper l'ADN double brin de manière à donner des bouts cohésifs
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 7 : Concernant les enzymes de restriction, donner la ou les réponse(s) exacte(s) :

- A) Elles peuvent couper aussi bien l'ADN double brin que simple brin
- B) Ceux sont des exonucléases bactériennes
- C) Ceux sont des endonucléases bactériennes
- D) Les enzymes de restriction de type II reconnaissent des séquences palindromiques
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 8 : Dans la maladie génétique de JUAN (maladie qui fait adorer la Biostat'), on a une substitution en position 5 de la séquence nucléotidique en question : la Cytosine (soulignée) est substituée par une Thymine.

1 5 10 15

Séquence non mutée : CGAACTCGATGACTG

On considère que la séquence est constituée de 15 nucléotides.

On prélève l'ADN d'un patient susceptible d'avoir la maladie de JUAN et on fait subir la séquence en question à l'enzyme EcoRI, qui reconnaît les séquences palindromiques AATT au niveau de laquelle elle coupe de cette manière : AATT AA + TT

A l'électrophorèse, on obtient 2 fragments : un de 4pb et un de 11pb.

Donner la ou les réponse(s) exacte(s) :

- A) Le patient est homozygote sain
- B) Le patient est hétérozygote
- C) Le patient est homozygote malade
- D) On ne peut pas savoir
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

Correction : Enzymes**2012 – 2013 (Pr. Bannwarth)****QCM 1 : Réponses C et D**

- A) Faux : origine virale
- B) Faux : c'est l'inverse : synthèse d'un brin d'ADNc en prenant un ARN comme matrice
- C) Vrai
- D) Vrai

QCM 2 : Réponse E

- A) Faux : endonucléase
- B) Faux : d'origine bactérienne
- C) Faux : coupent l'ADN double brin (séquence palindromique pour les enzymes de restriction de type II)
- D) Faux : coupent l'ADN de manière spécifique
- E) Vrai

QCM 3 : Réponse B

- A) Faux
- B) Vrai
- C) Faux : extrémités sortantes 5' de l'insert et non du vecteur
- D) Faux : extrémités sortantes 5' de l'insert et non du vecteur

QCM 4 : Réponses A et D

- A) Vrai
- B) Faux : une ligase permet la formation de liaisons phosphodiester covalentes entre nucléotides
- C) Faux : synthèse dans le sens 5'→3'
- D) Vrai

QCM 5 : Réponse C

Alu I est la seule enzyme à coupé cette séquence lorsque le A en position 800 est substitué par un T.
TAGAGCATACCAGG → TAGAGCTACCAGG

QCM 6 : Réponses B, C et D

- A) Faux : elles coupent au niveau de la région reconnue
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai

QCM 7 : Réponses C, D

- A) Faux : elles ne coupent que l'ADN double brin
- B) Faux : ceux sont des endonucléases bactériennes
- C) Vrai
- D) Vrai

QCM 8 : Réponse C

- A) Faux : si le patient avait été homozygote sain, EcoRI n'aurait pas coupé (elle reconnaît la séquence mutée !) et donc on aurait eu un seul fragment à l'électrophorèse : la séquence entière de 15 nucléotides
- B) Faux : si les patients avaient été hétérozygote, EcoRI aurait coupé un seul allèle (l'allèle muté), donc aurait coupé une fois la séquence en 2 : donc on aurait eu pour cet allèle un fragment de 4pb et un de 11pb. De plus, EcoRI n'aurait pas coupé l'autre allèle (l'allèle sain), et on aurait eu alors un fragment correspondant à la séquence entière, c'est-à-dire un fragment de 15 nucléotides : donc en tout 3 fragments : 4, 11 et 15 pb
- C) Vrai : si on obtient uniquement 2 fragments de 4 et de 11pb, c'est que le patient a la mutation sur ces 2 allèles : il est donc homozygote (c'est le cas)
- D) Faux

9. Northern, Southern et Western-Blot

2012 – 2013 (Pr. Bannwarth)

QCM 1 : Après transfection dans des cellules eucaryotes, l'expression du gène d'intérêt portant la mutation à étudier est analysée. Donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) On fait un Northern - Blot pour faire l'étude au niveau des protéines
- B) On fait un Southern - Blot pour faire l'étude au niveau des protéines
- C) On fait un Western - Blot pour faire l'étude au niveau de l'ADN
- D) On fait un Northern - Blot pour faire l'étude au niveau de l'ARN
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 2 : Concernant l'étude de l'expression des protéines, donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) Les protéines sont séparées en fonction de leur nombre de paires de bases sur un gel d'acrylamide
- B) Après migration électrophorétique, il y a transfert des protéines sur une membrane affine pour celles-ci
- C) Les protéines peuvent être révélées et visualisées après fixation à un anticorps
- D) Les protéines peuvent être révélées et visualisées après fixation à une sonde spécifique couplée à un marqueur fluorescent
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 3 : Remettez dans l'ordre chronologique les étapes majeures du Northern-Blot :

- 1- Migration électrophorétique
- 2- Révélation de l'ARNm d'intérêt
- 3- Révélation de la protéine d'intérêt
- 4- Transfert sur membrane
- 5- Hybridation avec une sonde spécifique ADN simple brin marquée
- 6- Hybridation avec un anticorps spécifique couplé à une enzyme
- 7- Dépôt des ARN sur gel d'acrylamide dénaturant
- 8- Dépôt des protéines sur gel d'agarose dénaturant

- A) 8 – 1 – 4 – 5 – 3
- B) 7 – 1 – 4 – 5 – 2
- C) 7 – 1 – 4 – 6 – 2
- D) 8 – 1 – 4 – 6 – 3
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 4 : Il existe des différences entre l'étude au niveau de l'ARN et l'étude au niveau des protéines. Donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) Dans le Western-Blot, on sépare des protéines sur un gel d'acrylamide dénaturant
- B) Dans le Northern-Blot, on sépare des ARN sur un gel d'agarose dénaturant
- C) Dans le Western-Blot, la révélation des protéines se fait par hybridation à une sonde marquée complémentaire
- D) Dans le Northern-Blot, la révélation des ARN se fait par hybridation à un anticorps spécifique couplé à une enzyme
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

Correction : Northern, Southern et Western-Blot**2012 – 2013 (Pr. Bannwarth)****QCM 1 : Réponse D**

Northern Blot → ARN

Western Blot → Protéines

Southern Blot → ADN

QCM 2 : Réponses B et C

A) Faux : paires de bases dans une protéine ? Bah voyons !

B) Vrai

C) Vrai

D) Faux

E) Faux

QCM 3 : Réponse E

Northern Blot (ARN)

7- Dépôt des ARN sur gel d'agarose dénaturant

1- Migration électrophorétique

4- Transfert sur membrane

5- Hybridation avec une sonde spécifique ADN simple brin marquée

2- Révélation de l'ARNm d'intérêt

QCM 4 : Réponses A et B

A) Vrai

B) Vrai

C) Faux

D) Faux : Pour les ARN : hybridation à une sonde spécifique simple brin marquée / Pour les protéines : hybridation à un AC spécifique couplé à une enzyme

E) Faux

10. Protéines de fusion

2012 – 2013 (Pr. Bannwarth)

QCM 1 : Concernant la notion de protéines de fusion, donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) Une protéine de fusion est une protéine étiquetée
- B) Un Tag est une succession d'acides aminés bien définie greffée en N-terminal ou en C-terminal de la protéine
- C) Un Tag peut être un peptide reconnu par un anticorps particulier
- D) Un Tag peut être un peptide donnant un caractère fluorescent ou lumineux à la protéine
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 2 : On veut réaliser une protéine de fusion codée par un ADNcomplémentaire (ADNc) introduit dans un vecteur d'expression. Donner la ou les réponse(s) exacte(s) :

- A) Pour greffer un TAG en C-terminal d'une protéine, il faut enlever le codon stop de l'ADNc
- B) Pour greffer un TAG en N-terminal d'une protéine, il faut enlever le codon stop de l'ADNc
- C) Un TAG qu'on veut placer en C-terminal de la protéine doit posséder son propre codon stop
- D) Un TAG qu'on veut placer en N-terminal de la protéine doit posséder son propre codon stop
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 3 : On veut réaliser une protéine de fusion codée par un ADNcomplémentaire (ADNc) introduit dans un vecteur d'expression. Donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) Un Tag qu'on veut placer en N-terminal de la protéine doit posséder son propre codon ATG initiateur
- B) Un Tag qu'on veut placer en C-terminal de la protéine doit posséder son propre codon stop
- C) On doit enlever le codon stop de l'ADNc si on veut greffer un Tag à l'extrémité N-terminal de la protéine
- D) Il est mieux d'enlever le codon ATG initiateur de l'ADNc si on veut greffer un Tag à l'extrémité C-terminal de la protéine
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

Correction : Protéines de fusion

2012 – 2013 (Pr. Bannwarth)

QCM 1 : Réponses A, B, C et D

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 2 : Réponses A et C

- A) Vrai
- B) Faux : pour greffer un TAG en N-terminal d'une protéine, il est mieux d'enlever le codon initiateur de l'ADNc pour n'avoir que la traduction de la protéine de fusion
- C) Vrai
- D) Faux : Un TAG qu'on veut placer en N-terminal de la protéine doit posséder son propre codon initiateur
- E) Faux

QCM 3 : Réponses A et B

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : on **doit** (obligatoire) enlever le codon stop de l'ADNc si on veut greffer le Tag en Ct de la protéine, afin d'avoir la traduction du Tag après celle de protéine, et donc au final la traduction de la protéine de fusion.
- D) Faux : il est **mieux** (préconisé) d'enlever le codon ATG de l'ADNc si on veut greffer le Tag en Nt de la protéine, pour avoir uniquement la traduction de la protéine de fusion (sans la traduction de la protéine seule)
- E) Faux

11. QCM Mixtes

2012 – 2013

QCM 1 : Concernant l'étape de ligation entre le vecteur et l'insert, donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) La ligation se fait par l'enzyme T4 DNA Ligase
- B) La ligation est la formation de liaisons phosphodiester entre un OH – 3' et un Phosphate – 5'
- C) Cette liaison ne peut se faire qu'en présence de 2 molécules d'ATP et d'ions divalents
- D) L'étape de ligation est suivie d'une étape d'hybridation
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 2 : Quels sont les points communs entre une PCR et un séquençage ? Donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) Les deux sont des processus cycliques
- B) Les deux reposent sur des variations de températures
- C) Les deux passent par une étape de dénaturation
- D) Les deux passent par une étape d'hybridation d'amorces
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 3 : Il existe plusieurs techniques de transfection des cellules eucaryotes. Donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) Par des réactifs chimiques
- B) Par électroporation
- C) Par micro-injection
- D) Par utilisation de particules virales
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 4 : La transfection des cellules eucaryotes consiste en transférer dans une cellule eucaryote un ADN exogène. Donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) On peut faire une transfection par phosphate de calcium
- B) On peut faire une transfection par liposomes
- C) On peut faire une transfection par électroporation
- D) Au final, on obtient une surexpression de cet ADN par la machinerie cellulaire
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 5 : Une technique de biologie moléculaire utilise la Sonde Taqman. Donner la ou les réponse(s) exacte(s) :

- A) La sonde Taqman est un primer qui va s'hybrider au milieu de la région à étudier
- B) Par son activité exonucléasique 5'→3', la Taq polymérase va dégrader la sonde Taqman afin de pouvoir continuer l'élongation du brin complémentaire
- C) En étant à une distance suffisamment courte, le quencher va pouvoir activer la fluorescence du rapporteur
- D) En étant à une distance suffisamment grande, le quencher va pouvoir inhiber la radioactivité du rapporteur
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 6 : Concernant les techniques de biologie moléculaire, donner la ou les réponse(s) vraie(s) :

- A) Elles sont applicables sur n'importe quelle cellule
- B) Elles sont très sensibles
- C) Elles permettent l'étude de l'ADN
- D) Elles permettent l'étude de l'ARN
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

Correction : QCM Mixtes

2012 – 2013

QCM 1 : Réponses A, B et C

- A) Vrai
 - B) Vrai
 - C) Vrai
 - D) Faux : il y a hybridation puis ligation
- Remarque : contrairement à la ligation, l'hybridation n'est pas assurée par la T4 DNA Ligase
- E) Faux

QCM 2 : Réponses A, B, C et D

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 3 : Réponses A, B, C et D

- A) Vrai : par exemple par Phosphate Calcium, Liposomes artificiels..
- B) Vrai (méthode physique)
- C) Vrai (méthode physique)
- D) Vrai (infection)
- E) Faux

QCM 4 : Réponses A, B, C et D

- A) Vrai : réactif chimique
- B) Vrai : réactif chimique
- C) Vrai : méthode physique
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 5 : Réponses A et B

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : en étant à une distance suffisamment courte, le quencher va pouvoir inhiber la fluorescence du rapporteur
- D) Faux
- E) Faux

QCM 6 : Réponses B, C et D

- A) Faux : sur les cellules nucléées uniquement (qui ont un noyau, et donc de l'ADN !)
- B) Vrai : techniques sensibles => risque de contamination +++
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux