

**Première partie : restitution des connaissances (5 pts)**

**I- Définissez : (1pt)**

La méiose.

La fécondation.

**II- Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, il y a une suggestion correcte. Recopiez les couples (1,...) ;(2,...) ;(3,...) ;(4,...) et adressez à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte. (2pt)**

**1-un crossing-over est un échange entre :**

- a/Deux chromatides du même chromosome.
- b/Deux chromosomes homologues.
- c/Deux chromosomes qui se succèdent.
- d/Deux chromosomes différents.

**2-Le brassage inter-chromosomique :**

- a/Se produit avant le brassage intra-chromosomique
- b/Résulte de la migration aléatoire des chromosomes homologues lors de la division équationnelle.
- c/Maintient les chromosomes appariés.
- d/Se produit lors de la prophase I.

**3-L'ADN est une macromolécule:**

- a/Formée d'un seul brin lors de la phase G1.
- b/Portant 2 Allèles de chaque gène.
- c/Formée d'une double hélice lors de l'anaphase.
- d/Constituée de 5 types de nucléotides.

**4-La traduction est une étape qui :**

- a/Permet la correspondance entre une molécule d'ARNt et plusieurs types d'acides aminés.
- b/Se fait au niveau du noyau lors de l'interphase.
- c/Fait partie de l'expression de l'ADN.
- d/Se fait au niveau du noyau lors de la mitose.

**III-Recopiez le numéro de chaque suggestion, et écrivez devant chacun d'eux «Vrai» ou «faux». (2pt)**

a/ Au cours de la contraction musculaire, on constate un raccourcissement de la bande sombre et de la zone H.

b/ La fermentation lactique comporte une phase commune avec la respiration.

c/ La rendement énergétique de la respiration est 38ATP.

d/ Les réactions du cycle de KREBS libèrent le dioxyde de carbone.



## Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 pts)

### Exercice 1 (4 pts)

L'utilisation de certains antibiotiques comme l'Oligomycine provoque une fatigue musculaire générale chez la personne traitée par cette substance. Pour comprendre la cause de l'apparition de cette fatigue générale, on propose l'exploitation des données expérimentales suivantes :

\* **Expérience 1** : On met le muscle de la cuisse d'une grenouille dans un milieu expérimental favorable, puis on l'injecte avec une quantité importante d'Oligomycine. Après, on applique des excitations efficaces d'une durée suffisante, et on dose la concentration des molécules d'ATP avant et après la contraction de ce muscle. Le tableau du document 1 résume les résultats obtenus :

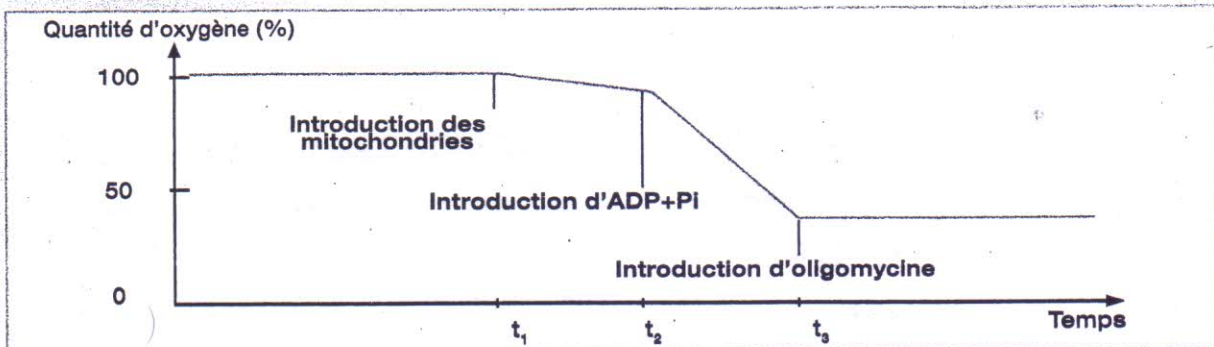
Etat du muscle de la grenouille	La substance dosée	Résultats du dosage en mg/g (mg d'ATP dans chaque g de muscle frais)		La réponse du muscle aux excitations
		Avant la contraction	Après la contraction	
Muscle non traité par l'oligomycine	ATP	1,35	1,35	Le muscle reste en contraction pendant l'excitation
Muscle traité par une forte quantité d'oligomycine	ATP	1,35	0	Le muscle se contracte pendant une courte durée puis s'arrête malgré la poursuite de l'excitation

Document 1

\* **Expérience 2** : On prépare un milieu de culture favorable contenant l'acide pyruvique et l'oxygène ( $O_2$ ), puis on ajoute successivement :

- Au temps  $t_1$  : des mitochondries.
- Au temps  $t_2$  : une quantité importante d'ADP et Pi.
- Au temps  $t_3$  : l'Oligomycine.

Le document 2 résume les résultats du pourcentage d' $O_2$  mesuré dans ce milieu en fonction du temps.



Document 2

1 - En vous basant sur l'analyse du document 2 et vos connaissances, proposer une hypothèse pour expliquer l'action d'Oligomycine dans l'expérience 1. (1 pt)

\* **Expérience 3** : Pour déterminer les sites d'action de l'Oligomycine au niveau de la mitochondrie, on isole des mitochondries par centrifugation, et on les expose à l'action des ultra-sons; on obtient des vésicules portant des sphères pédonculées orientées vers l'extérieur. Un échantillon de ces vésicules est soumis à une technique spéciale qui permet l'élimination des sphères pédonculées. On met les vésicules dans un milieu expérimental favorable contenant le dioxygène ( $O_2$ ), des complexes réduits  $RH_2$  (transporteurs d'hydrogène) et ADP+Pi. Le tableau du document 3 présente les résultats de l'effet de l'Oligomycine sur certains phénomènes respiratoires.

Les phénomènes observés	Milieu contenant des vésicules avec des sphères pédonculées		Milieu contenant des vésicules sans sphères pédonculées
	Sans Oligomycine	avec Oligomycine	
Réoxydation de $RH_2$	+	+	+
Synthèse de l'ATP	+	-	-

Document 3

+ : Réalisation du phénomène

- : Absence du phénomène



2 - En se basant sur les résultats de l'expérience 3 :

a - Déterminer le site d'action d'oligomycine . Justifier (1 pt)

b - Proposer une explication de la cause de l'apparition de la fatigue musculaire lors de l'utilisation d'une quantité importante d'oligomycine. (2 pts)

### Exercice 2 : (5.5pts)

- Certains mécanismes peuvent entraîner une modification héréditaire du génotype. Pour mettre en évidence ce processus, on propose les expériences suivantes :

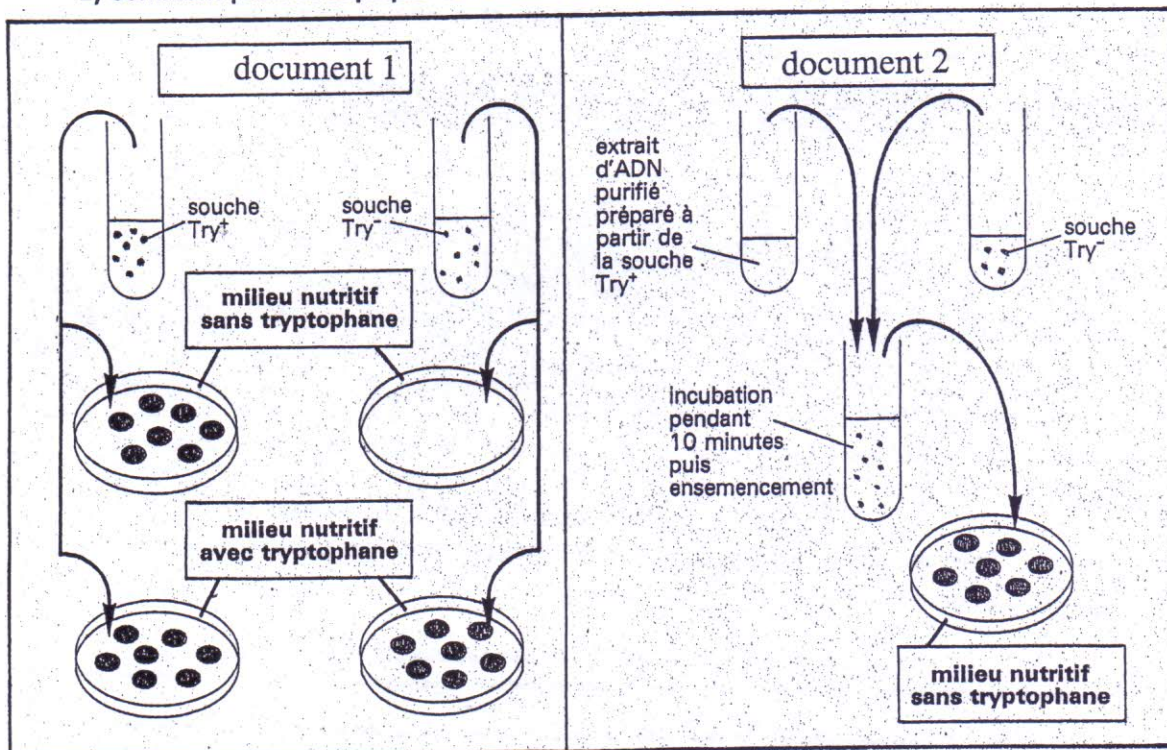
#### Expérience 1 :

-On cultive deux souches de bacille subtil : Une souche sauvage dont le génotype est (try+) et une mutante dont le génotype est (try-). Le document 1 montre les résultats obtenus.

-Par des techniques appropriées, on a isolé l'ADN de la bactérie (try+) et on l'a mis dans un milieu contenant la bactérie (try-), puis on a cultivé la bactérie (try-) dans un milieu nutritif sans tryptophane. Le document 2 donne les résultats obtenus :

1) Quelles informations peut-on déduire du document 1 ? (0.5pt)

2) Comment peut-on expliquer le résultat sur le document 2 ? (1pt)

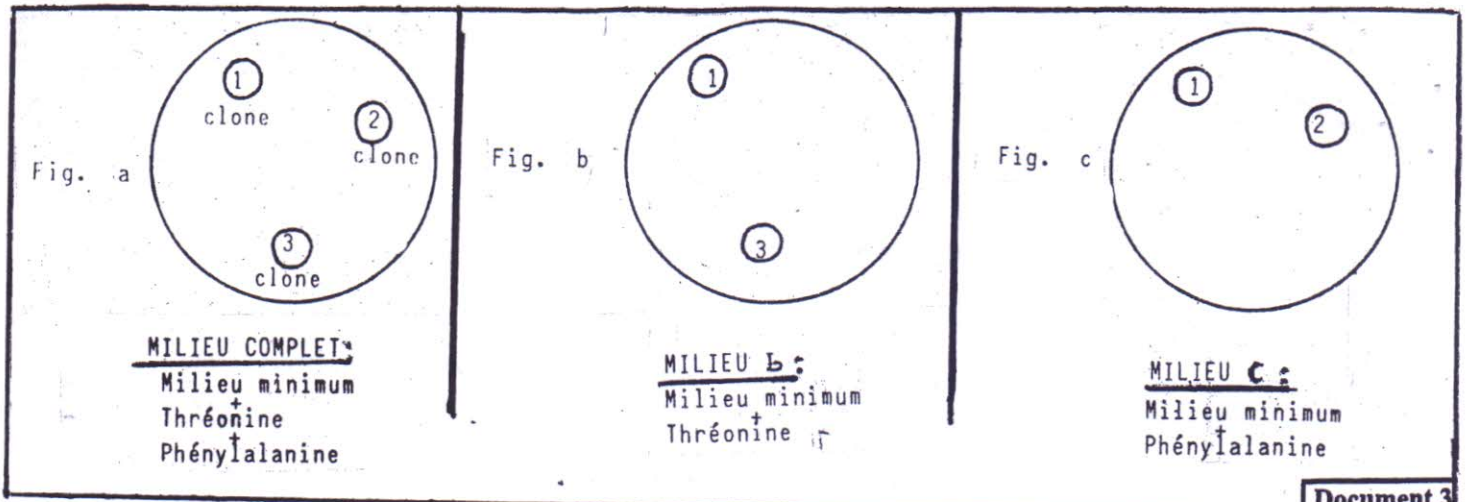


#### Expérience 2 :

-A partir d'une culture d'ESHERICHIA COLI (bactérie) capable de synthétiser 2 acides aminés : la thréonine et la phénylalanine à partir des éléments du milieu de culture, on ensemence un milieu solide minimum (Sels minéraux et sucre) au quel on ajoute les 2 substances suivantes : thréonine et phénylalanine (milieu complet)

On obtient 3 colonies n°1, 2 et 3 comme l'indique le document 3, figure a. On effectue ensuite sur deux milieux différents b et c des repiquages au cours desquelles la position des colonies est conservée.





Document 3

3) Donnez le génotype des clones 1,2,3 en utilisant les symboles suivants : pour la thréonine (Thr<sup>+</sup>,Thr) et pour la phénylalanine (Phe<sup>+</sup>,Phe).Justifiez votre réponse.(1.5pt)

**Expérience 3 :**

-Le bactériophage T4 normal (virus) possède une enzyme qui se synthétise en partie par la séquence nucléotidique de l'ADN transcrite ci-dessous.

T T T C A G G T A G T G A A

4) Utiliser le tableau ci-dessous pour donner la séquence des acides aminés du peptide. (0.5 pt)

Acides aminés	His	Pro	Lys	Leu	Ser	Val	Asn
Codons correspondants	CAU	CCA	AAA	CUU	AGU	GUC	AAU
	CAC	CCG	AAG	UUA	UCA	CUA	AAC

-La même partie de cette enzyme est formée , chez un bactériophage anormal, par la séquence suivante des acides aminés : **Lys - Val - His - His** → Sens de lecture

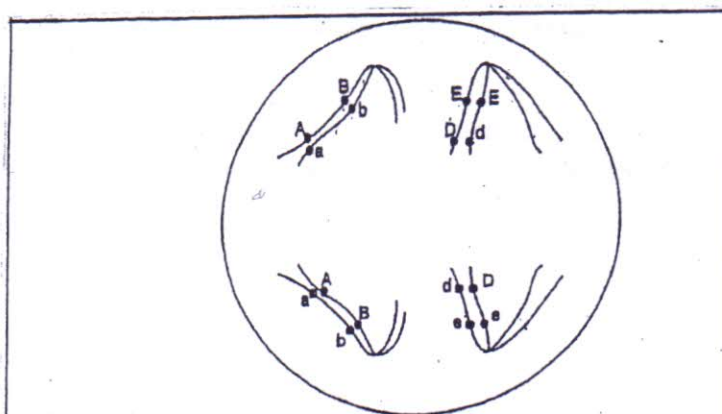
5) Déterminer l'ARNm chez le bactériophage anormal, dégager la différence avec celui du T4 normal, et préciser l'endroit de la modification. (1.5 pt)

6) Nommer les phénomènes qui ont été mis en évidence par ces expériences. (0.5pt)

**Exercice 3 : (2,5 pt)**

- Pour mettre en évidence l'effet de certains phénomènes biologiques sur la transmission de l'information génétique lors de la formation des gamètes chez les êtres vivants diploïdes , on propose l'exploitation du donnée suivante :

La figure du document 1 représente une phase d'un phénomène biologique chez une cellule animale.





1) Identifiez, en justifiant votre réponse la phase représentée par le document 1 et donnez les types de gamètes qu'on peut obtenir. (1.5pt)

2) Réalisez le schéma de la deuxième possibilité de la disposition des chromosomes de la phase représentée par le document 1. (0.5pt)

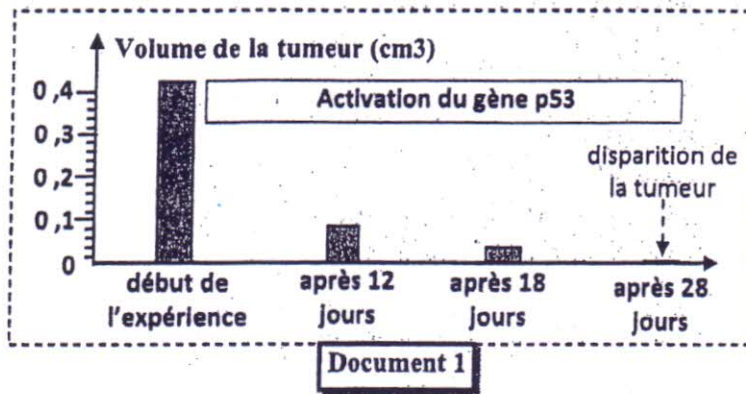
3) En se basant sur les données précédentes, déduisez le rôle de ce phénomène biologique. (0.5pt)

**Exercice 4 (3 pts)**

Afin de mettre en évidence la relation gènes- caractères héréditaires et de déterminer quelques mécanismes de l'expression de l'information génétique, on propose les données suivantes :

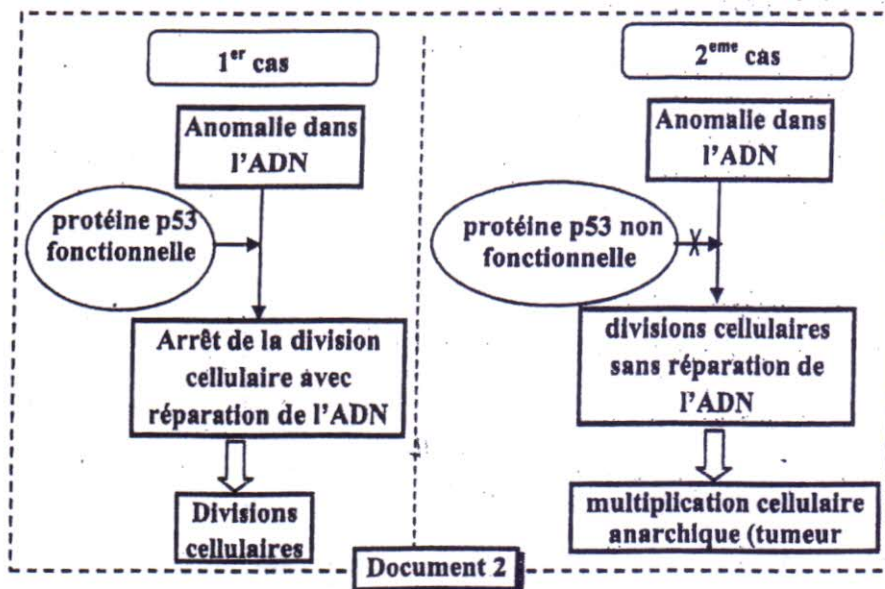
• La division cellulaire est l'une des propriétés fondamentales des cellules vivantes. Pour assurer le développement et le bon fonctionnement de l'organisme, les divisions cellulaires doivent être contrôlées. Parmi les gènes qui interviennent dans le contrôle de la division cellulaire, on trouve le gène p53. Dans certains cas, ce contrôle peut être altéré ce qui est à l'origine d'un phénotype qui se manifeste par une multiplication anarchique des cellules et la formation de tumeurs.

• Afin de mettre la relation entre le gène p53 et la formation de tumeurs cancéreuses (phénotype) des chercheurs ont irradiés des souris dont le gène p53 est inactif, ce qui déclenche la formation de tumeurs puis ils ont réactivé le gène p53. Le document 1 présente les résultats sont indiqués dans le document 1.



1. Décrivez les résultats représentés par le document 1, déduisez le rôle du gène p53. (0,5 pt)

• Le gène p53 code pour une protéine du même nom (La protéine p53) qui intervient dans la régulation des divisions cellulaires suite à une anomalie de l'ADN. La figure 2 représente un schéma explicatif qui illustre la relation entre la protéine p53 et le phénotype cellulaire : division normale (premier cas) et la formation d'une tumeur cancéreuse (deuxième cas).



2. En exploitant les données du document 2, dégagez la relation entre la protéine p53 et le phénotype cellulaire dans chacune des deux cas, puis montrez la relation protéine caractère. (0,5 pt)

• Des études ont montré que l'altération du gène p53 est retrouvée dans plus de la moitié des cancers humains. Le document 3 présente la séquence nucléotidique d'un fragment du brin transcrit de l'allèle normal du gène p53 et celle de l'allèle anormal de ce gène. Le document 4 présente un extrait du tableau du code génétique.

<b>Allèle p53 normale</b>	...GTG-TAC-TGC-CTC-CAA-CAC-TCC-GCG-ACG...
<b>Allèle p53 anormale</b>	...GTG-TAC-TGC-CTC-CAA-CAC-TCC-TCG-ACG...
Sens de lecture $\longrightarrow$	

**Document 3**

<b>Codons</b>	GUU GUG	GAG GAA	AGU AGC	ACA ACG	AUG	CGC AGG	CAC CAU	UGU UGC	UAA UAG
<b>Acides aminés</b>	Val	Ac.Glu	Ser	Thr	Met	Arg	His	Cyc	Non sens

**Document 4**

3. En vous basant sur les figures 3 et 4, déterminez la séquence de l'ARNm et celle de la chaîne peptidique correspondants à l'allèle normale et l'allèle anormale du gène p53. (1pt)
4. En vous basant sur les documents précédents, montrez la relation entre la mutation du gène p53 et la formation de la tumeur cancéreuse. (1pt)