

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك الدولية
الدورة الاستدراكية 2022
- الموضوع -

SSSSSSSSSSSSSSSSSSSSSS

RS 34F

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتعليم الأولي والرياضة
المركز الوطني للتقويم والامتحانات



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتعليم الأولي والرياضة
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

3

مدة الإنجاز

علوم الحياة والأرض

المادة

5

المعامل

شعبة العلوم التجريبية: مسلك العلوم الفيزيائية - خيار فرنسية

الشعبة أو المسلك

Il est permis d'utiliser la calculatrice non programmable

Partie I : Restitution des connaissances (5 pts)

I. Définissez les notions suivantes : **Prisme d'accrétion - Métamorphisme.** (1pt)

II. Pour chacune des données numérotées de 1 à 4, il y a une seule proposition correcte. **Recopiez** les couples (1 ; ...) ; (2 ; ...) ; (3 ; ...) ; (4 ; ...) et **donnez** à chaque numéro la lettre qui correspond à la proposition correcte. (2pts)

1. Le Gneiss est une roche :

- magmatique à schistosité.
- magmatique à foliation.
- métamorphique à schistosité.
- métamorphique à foliation.

2. La séquence métamorphique résultant de la transformation progressive d'une roche argileuse selon un gradient croissant de température et de pression est :

- argile - gneiss - schiste - micaschiste.
- argile - schiste - gneiss - micaschiste.
- argile - schiste - micaschiste - gneiss.
- argile - gneiss - micaschiste - schiste.

3. La faille inverse est une structure caractérisée par :

- un plan de faille incliné avec rapprochement des deux compartiments de la faille.
- un plan de faille incliné avec éloignement des deux compartiments de la faille.
- un plan de faille vertical avec éloignement des deux compartiments de la faille.
- un plan de faille vertical avec rapprochement des deux compartiments de la faille.

4. Le refroidissement du magma en surface dans les zones de subduction entraîne la formation de :

- l'andésite à structure grenue.
- la péridotite à structure microlitique.
- l'andésite à structure microlitique.
- la péridotite à structure grenue.

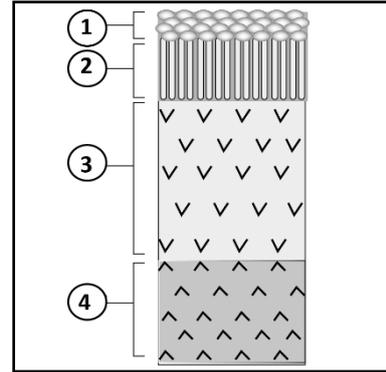
III. Reliez chaque élément de l'ensemble 1 à la définition de l'ensemble 2 qui lui convient en **recopiant** le tableau ci-dessous et en le **complétant** avec les lettres convenables. (1pt)

Éléments de l'ensemble 1	1	2	3	4
La lettre convenable de l'ensemble 2				

Ensemble 1 : les éléments
1- Ophiolite
2- Auréole métamorphique
3- Granitoïdes
4- Volcanisme andésitique

Ensemble 2 : les définitions
a - zone qui entoure le granite intrusif et résulte d'un métamorphisme de contact.
b - phénomène géologique qui consiste en l'émission d'une lave visqueuse au niveau des zones de subduction.
c - complexe rocheux qui présente une composition pétrographique semblable à celle de la lithosphère océanique.
d - type de roches magmatiques à structure grenue.
e - type de roches métamorphiques à structure foliée.

IV. Le document ci-contre représente une coupe verticale schématique simplifiée d'un complexe ophiolitique. **Recopiez** sur votre feuille de production les numéros des différentes structures et **attribuez** à chacune d'elles le nom qui convient. (1pt)

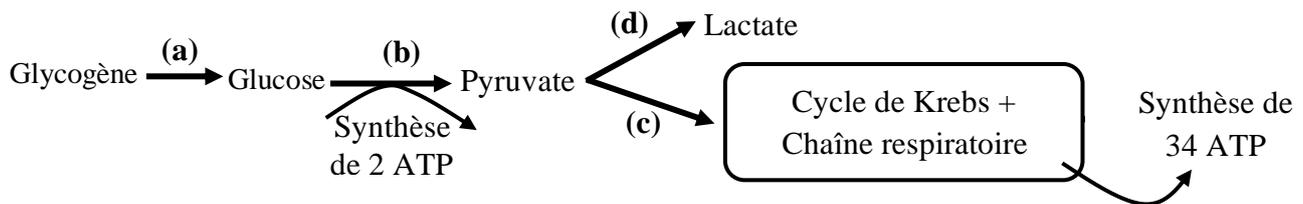


Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 pts)

Exercice 1 (5 pts)

Une forme de myopathie (maladie du muscle) se manifeste par une intolérance aux efforts physiques de courte durée et de forte intensité. Afin de déterminer la cause de cette maladie, on propose les données suivantes :

• **Donnée 1** : Lors des dix premières secondes d'un effort physique, la cellule musculaire consomme directement ses réserves d'ATP. Ces dernières sont rapidement épuisées et d'autres voies métaboliques de synthèse d'ATP prennent ensuite le relais. Le document 1 présente certaines réactions responsables de la régénération d'ATP dans la cellule musculaire et le bilan énergétique en ATP pour 1 glucose.



La glycogénolyse (Réaction (a)) : dégradation du glycogène en glucose ;

Voie 1 (réactions b et d) : Voie métabolique anaérobie de la fermentation lactique lors d'un effort de courte durée et de forte intensité (durée de 10 à 60 secondes) ;

Voie 2 (réactions b et c) : Voie métabolique aérobie de la respiration cellulaire lors d'un effort d'endurance (durée d'une minute à quelques heures).

Document 1

1. À partir des données du document 1 :

a. Proposez une hypothèse qui explique l'intolérance aux efforts physiques chez la personne atteinte de la myopathie. (0,75 pt)

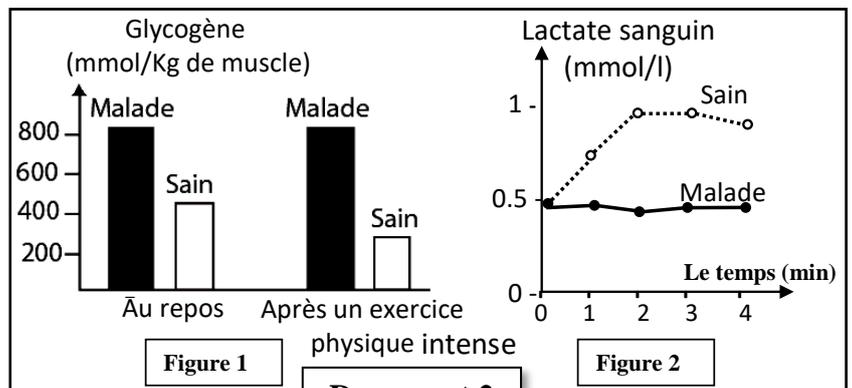
b. Dégagez sous forme d'un tableau, les caractéristiques de la voie 1 (anaérobie) et de la voie 2 (aérobie) lors de l'effort physique. (0,75pt)

• **Donnée 2** : Des mesures sont réalisées chez une personne saine et chez une autre atteinte de cette myopathie :

-La figure (1) du document 2 présente les concentrations en glycogène musculaire au repos et après un exercice physique intense.

-La figure (2) présente le taux du lactate (acide lactique) sanguin au cours d'un effort musculaire court et intense chez une personne saine et chez une personne malade.

Remarque : Le lactate retrouvé dans le sang est d'origine musculaire.



Document 2

2. **En vous basant** sur les données du document 2 :

a. **Comparez** les concentrations en glycogène musculaire de la personne malade à celles de la personne saine, au repos et après l'exercice physique. (0,5 pt)

b. **Décrivez** les variations du taux de lactate sanguin chez la personne saine et la personne malade. (0,5 pt)

3. **En vous basant** sur les deux documents 1 et 2, **déduisez** la voie métabolique non fonctionnelle chez la personne atteinte de la myopathie étudiée lors d'un exercice physique intense et de courte durée. **Justifiez** votre réponse. (1pt)

• **Donnée 3** : Les cellules musculaires sont caractérisées par la présence d'une enzyme appelée **Myophosphorylase** qui intervient dans la transformation du glycogène en glucose (réaction (a) du document 1). Le document 3 présente des mesures de la quantité de Myophosphorylase dans un muscle de la cuisse.

Document 3	Chez une personne atteinte de cette myopathie	Chez une personne saine (référence)
Myophosphorylase active (en UA pour 1g de tissu musculaire)	1	34 à 52

4. **En vous basant** sur les données du tableau (document 3), **comparez** la quantité de Myophosphorylase active entre la personne saine et la personne atteinte de la myopathie et **déterminez** le facteur responsable de l'évolution du taux de lactate observé chez les personnes atteintes de la myopathie étudiée (document 2). (0,5 pt)

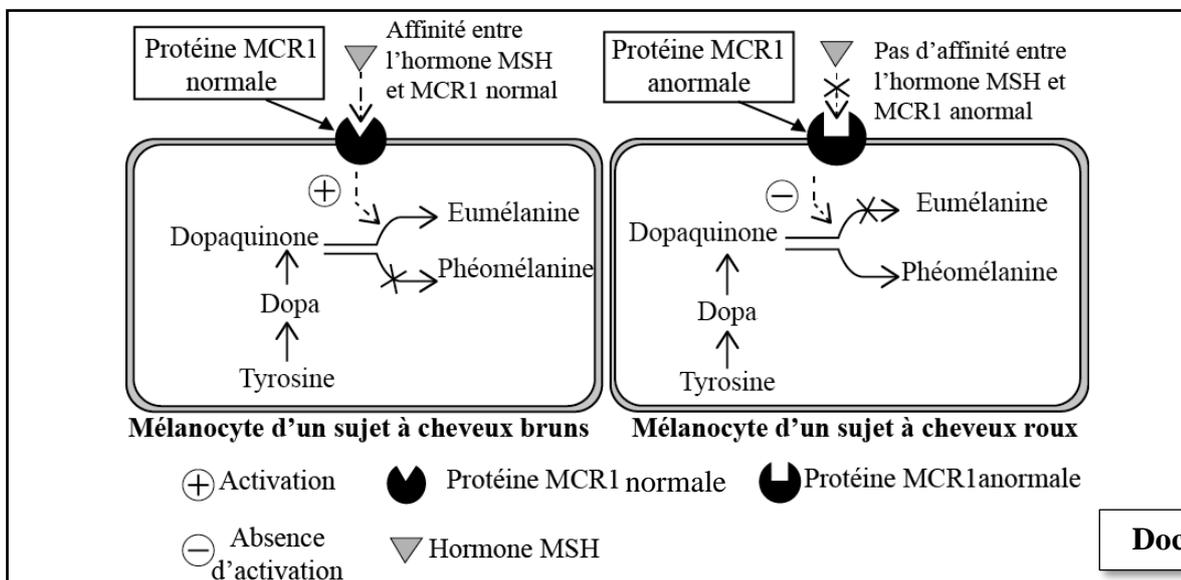
5. **En vous basant** sur les données précédentes (1, 2 et 3), **expliquez** l'origine de l'intolérance aux efforts physiques courts et intenses chez les personnes atteintes de la myopathie étudiée et **vérifiez** l'hypothèse proposée en réponse à la question 1 (a). (1 pt)

Exercice 2 (5 pts)

Dans le cadre de l'étude de l'expression et de la transmission de l'information génétique, on présente les données suivantes :

I. La mélanine est le pigment à l'origine de la couleur des cheveux. Elle est produite par les mélanocytes situés à la base du cheveu à partir de l'acide aminé « Tyrosine ». Il existe deux types de mélanine : l'eumélanine brun noirâtre et la phéomélanine jaune orangée.

Les chercheurs ont établi la relation entre la coloration des cheveux et une protéine membranaire MCR1 (un récepteur) des mélanocytes. Ce récepteur est activé par une hormone appelée MSH. Le document 1 présente la relation entre l'état de cette protéine et la coloration des cheveux.



1. **En exploitant** les données du document 1, **montrez** la relation : caractère « couleur des cheveux » - protéine. (1 pt)

La synthèse de la protéine MCR1 est contrôlée par un gène qui porte le même nom (MCR1).

Le document 2 présente deux fragments des brins transcrits de deux allèles MCR1 : l'un sauvage responsable de la couleur brune des cheveux et l'autre muté responsable de la couleur rousse.

Le document 3 présente un extrait du code génétique.

Numéros de Triplets

1 2 3 4 5 6 7

Fragment de l'allèle sauvage : AGC ATA GCT TAA GGT ACA TCG

Fragment de l'allèle muté : AGC ATA GCT TGA GGT ACA TCG

Document 2

Codons	CGA CGG	UGU UGC	AGC UCG	CCA CCG	UAU UAC	AUU AUC	ACU ACA
Acides aminées	Arg	Cys	Sér	Pro	Tyr	Ile	Thr

Document 3

2. **En vous basant** sur les documents 2 et 3, **donnez** les séquences d'ARNm et des acides aminés correspondant à chacun des fragments des deux allèles MCR1 sauvage et muté, puis **expliquez** l'origine génétique de la différence de la coloration des cheveux. (1,5 pt)

II. Pour étudier la transmission de deux caractères : la couleur et l'aspect de la coloration des poils chez les souris, on propose les deux croisements suivants :

● **Croisement 1** : entre des souris à poils gris et uniformes et des souris à poils blancs et panachés. Ce croisement a donné une première génération F1 composée d'individus à poils gris et uniformes.

3. **Que déduisez-vous** des résultats de ce croisement ? (0,75 pt)

● **Croisement 2** : entre des souris de F1 et des souris à poils blancs et panachés. Ce croisement a donné :

- 69 souris à poils gris et uniformes.
- 70 souris à poils blancs et uniformes.
- 71 souris à poils blancs et panachés.
- 72 souris à poils gris et panachés.

4. **Déduisez** si les deux gènes étudiés sont liés ou indépendants. **Justifiez** votre réponse. (0,5 pt)

5. **Interprétez** les résultats du croisement 2 en **utilisant** un échiquier de croisement. (1,25 pt)

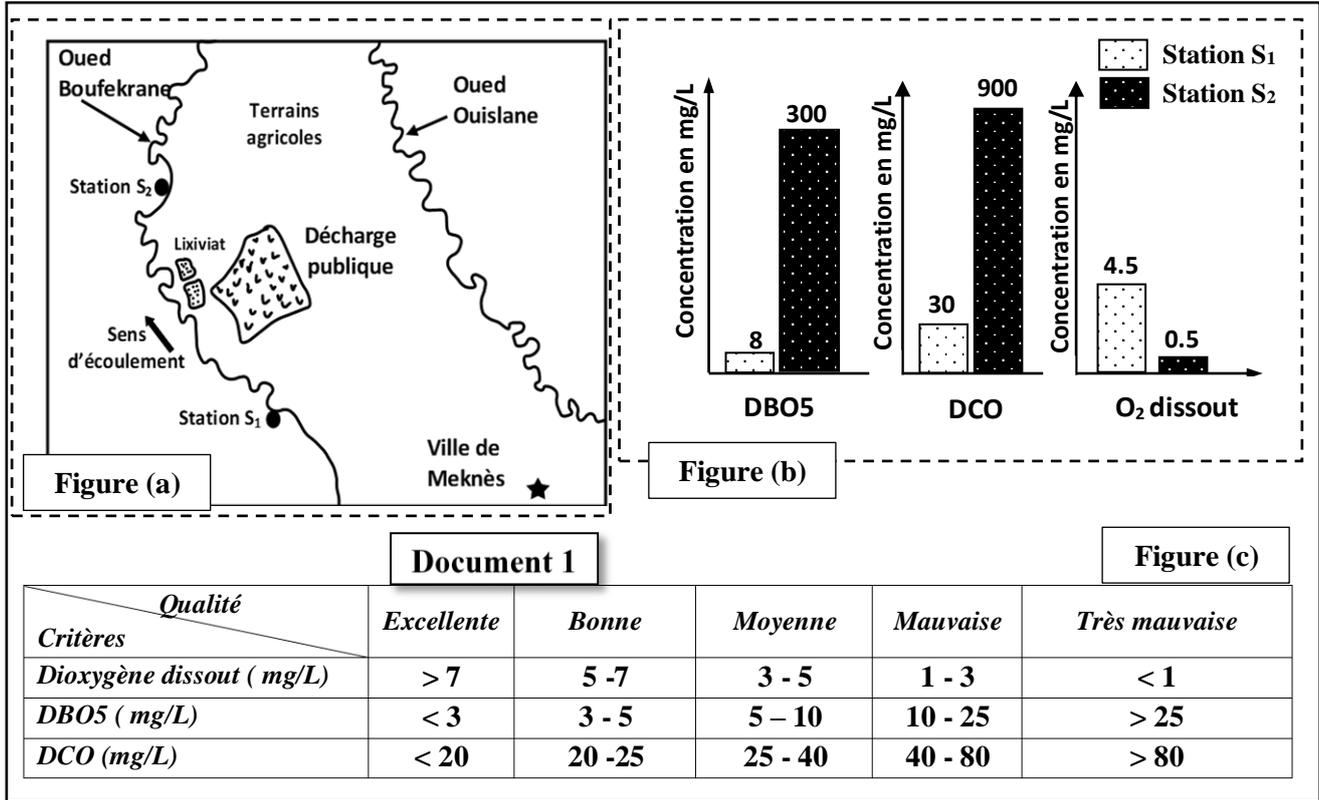
NB : Utilisez les symboles G et g pour désigner les allèles du gène de la couleur des poils, et les symboles H et h pour désigner les allèles du gène de l'aspect de la coloration des poils.

Exercice 3 (5 pts)

Afin de mettre en évidence les impacts négatifs des ordures ménagères et des divers polluants sur l'environnement et de proposer des mesures visant à réduire ces impacts, on présente les données suivantes :

● **Donnée 1** : Les lixiviats issus des décharges publiques au Maroc sont considérés comme source de pollution importante des eaux et des terrains agricoles. La décharge de la ville de Meknès s'étale sur une superficie de 17 hectares, elle reçoit une quantité moyenne de déchets estimée à 554 tonnes par jour avec un taux moyen d'humidité de 40 %. Ce site reçoit une pluviométrie annuelle de 475 mm, générant ainsi un volume total estimé à 271 m³/j de lixiviats.

Le document 1 montre la localisation de la décharge (figure a) et les résultats de l'analyse en 2015 de l'eau d'Oued Boufekrane en amont (S₁) et en aval (S₂) de la décharge (figure b) ainsi que quelques normes de la qualité des eaux superficielles selon l'OMS (figure c). (OMS = Organisation Mondiale de la Santé).



1. En vous basant sur les données du document 1,

- Descrivez l'évolution de la DBO₅, de la DCO et d'O₂ dissout, puis déduisez la qualité de l'eau de ces deux stations. (1.5pt)-*
- Expliquez la différence de concentration en dioxygène dissout dans les deux stations. (1pt)

• **Donnée 2 :** Pour dégager un autre aspect des effets négatifs des lixiviats sur l'environnement, une étude comparative sur la composition chimique en métaux lourds des lixiviats a été réalisée en 1999 au niveau de la décharge de Rabat et de celle de Marrakech.

Le document 2 présente les résultats de cette étude et le document 3 présente quelques caractéristiques des déchets ménagers liés à l'activité artisanale de la ville de Marrakech.

	Concentration des métaux dans les lixiviats (ppm)					Document 2
	Zinc (Zn)	Cuivre (Cu)	Nickel (Ni)	Chrome (Cr)	Arsenic (As)	
Décharge de Marrakech	690	1570	300	420	700	
Décharge de Rabat	3	8	91	65	34	

Le tannage est la transformation de la peau animale en cuir en utilisant des produits chimiques. C'est une activité importante dans la ville de Marrakech. 70% à 80% du cuir est produit par le procédé de tannage au chrome. Vu la complexité de la transformation de la peau animale en cuir, les artisans utilisent plusieurs éléments chimiques (Zn, Cu, Ni, As ...). Cette activité rejette une quantité importante de déchets solides qui sont stockés dans la décharge publique de Marrakech.

Document 3

- En vous basant sur les documents 2 et 3, comparez la concentration en métaux lourds dans les lixiviats dans les deux décharges et expliquez la composition de lixiviat de la décharge de Marrakech. (1.5pt)
- En vous basant sur les données précédentes, proposez deux procédures pour améliorer la qualité des eaux superficielles dans les régions de Meknès et de Marrakech. (1pt)

2-a	<p>Comparaison :</p> <p>- Au repos, la concentration en glycogène musculaire chez la personne malade (800 mmol/Kg) est supérieure à celle de la personne saine (450 mmol/Kg).0,25</p> <p>- Après un exercice physique intense la concentration en glycogène musculaire reste stable à 800 mmol/Kg chez la personne malade alors qu'elle diminue chez la personne saine (elle passe de 450 à 300 mmol/Kg).. 0,25</p>	0,5 pt
2-b	<p>Description :</p> <p>- Chez la personne saine le taux de lactate augmente progressivement avec le temps, jusqu'à la valeur maximale de 1mmol/L au temps 2min, puis il diminue légèrement à partir de t=3min 0,25</p> <p>- Chez la personne malade le taux de lactate reste constant à la valeur initiale (0,5 mmol/l).....0,25</p>	0,5 pt
3	<p>La voie métabolique non fonctionnelle chez la personne malade est la voie de la fermentation lactique.0,5</p> <p>Justification :</p> <p>- le taux de lactate reste stable chez la personne atteinte de la myopathie au cours d'un effort musculaire court et intense. 0,5</p>	1 pt
4	<p>Comparaison :</p> <p>Le muscle de la cuisse chez la personne malade contient une très faible quantité d'enzyme Myophosphorylase alors qu'elle est importante dans le muscle de la personne saine,0,25</p> <p>Facteur responsable de l'évolution du taux de lactate :</p> <p>La stabilité de la concentration en lactate chez la personne malade est due à la présence d'une très faible quantité de l'enzyme Myophosphorylase0,25</p>	0,5 pt
5	<p>- Le manque en Myophosphorylase empêche l'hydrolyse du glycogène en glucose (pas de réaction (a)) → pas de réactions (b) et (d) → arrêt de production du lactate conduisant à une faible production d'ATP d'où l'intolérance aux efforts physiques courts et intenses ;0,75</p> <p>Vérification de l'hypothèse0,25</p> <p>NB : Accepter une vérification logique</p>	1pt

Exercice 2 : (5 pts)

1	<p>● La relation entre le caractère couleur des cheveux et la protéine MCR1 :</p> <p>- Récepteur MCR1 normal (protéine) → fixation de l'hormone MSH sur le récepteur → synthèse de l'eumélanine → Couleur brune des cheveux0,5</p> <p>- Récepteur MCR1 anormal (protéine) → pas de fixation de l'hormone MSH sur le récepteur → synthèse de la phéomélanine → Couleur rousse des cheveux0,5</p> <p>D'où la relation protéine-caractère.</p>	1 pt
2	<p>L'ARNm et la séquence d'acides aminés correspondante :</p> <p>- Chez le sujet à cheveux bruns :</p> <p>ARNm : UCG UAU CGA AUU CCA UGU AGC</p> <p>Séquence d'acides aminés : Ser - Tyr - Arg - Ile - Pro - Cys - Ser0,25</p> <p>- Chez le sujet à cheveux roux :</p> <p>ARNm : UCG UAU CGA ACU CCA UGU AGC</p> <p>Séquence d'acides aminés : Ser - Tyr - Arg - Thr - Pro - Cys - Ser0,25</p>	1,5 pt

Explication de l'origine génétique de la couleur rousse des cheveux :
Mutation au niveau du 4^{ème} triplet par substitution de A par G au niveau du brin transcrit → Apparition du codon ACU au lieu du codon AUU → Remplacement de l'acide aminé « Ile » par « Thr » conduisant à la synthèse de la protéine MCR1 anormale → Synthèse de la Phéomélanine responsable de la coloration rousse des cheveux.....1

3

Déduction à partir du premier croisement :

- Les parents sont de races pures selon la première loi de Mendel0,25
- L'allèle responsable de la couleur grise des poils est dominant (G) et celui responsable de la couleur blanche des poils est récessif (g)0,25
- L'allèle responsable de l'aspect uniforme des poils est dominant (H) et celui responsable de l'aspect panaché est récessif (h)0,25

0.75pt

4

Les deux gènes sont indépendants.

Justification : le 2^{ème} croisement est un test-cross qui a donné 4 phénotypes différents et avec des pourcentages égaux (ségrégation indépendante des allèles).

0.5pt

5

Interprétation chromosomique des résultats du deuxième croisement :

Parents : P × F₁
Phénotypes : [g ; h] [G ; H]
Génotypes : g/g h/h ; G/g H/h0,25

Gamètes : 100% g/ h/ ; 25% G/ H/ , 25% G/ h/0,25
25% g/ H/ , 25% g/ h/

Echiquier de croisement0, 5

Gamètes F1	25% G/ H/	25% G/ h/	25% g/ H/	25% g/ h/
Gamètes P	G/g H/h	G/g h/h	g/g H/h	g/g h/h
100% g/h/	25% [G ; H]			

Résultats : 25% [G ; H] ; 25% [G ; h] ; 25% [g ; H] ; 25% [g ; h] ...0,25

1.25pt

Exercice 3 : (5 pts)

1

a. - Description :

Lorsqu'on passe de la station S₁ à la station S₂, on note une augmentation importante de la DBO₅, (de 8 mg/L à 300 mg/L), de la DCO (de 30mg/L à 900 mg/L) et une diminution de la quantité d'O₂ dissout, (de 4,5mg/L à 0,5 mg/L).....0, 5

- Déduction :

- Pour la station S₁: Les teneurs analysées des paramètres (DBO₅, DCO, dioxygène dissout) montrent que la qualité des eaux est moyenne.....0,5
- Pour la station S₂ Les teneurs analysées des paramètres (DBO₅, DCO, dioxygène dissout) montrent que la qualité des eaux est très mauvaise.....0,5

1.5 pt

b. Explication :

La station S₂ est située en aval d'une décharge publique → les conditions sont favorables à une importante multiplication bactérienne → Augmentation de la consommation de dioxygène → diminution de sa concentration par rapport à la station S₁.

1pt

2	<p>Comparaison :</p> <p>- Le lixiviat de Marrakech présente des teneurs élevées en métaux lourds (Zn, Cu, Ni, Cr, As) par rapport à celle de Rabat.....0.75</p> <p>Explication :</p> <p>- Les artisans travaillant le cuir utilisent le tannage au chrome et autres éléments → Rejet des déchets solides qui contiennent les métaux lourds dans la décharge de Marrakech → lixiviats fortement chargés en métaux lourds.0.75</p>	1.5pt
3	<p>Proposition des deux procédures adéquates telle que :</p> <p>- Collecte et traitement du lixiviat avant son rejet dans l'Oued Boufekrane.....0.5</p> <p>- Traitement des déchets solides provenant du tannage0.5</p>	1 pt