

MonBac.ma

Plateforme de préparation au Baccalauréat marocain

Corrigé — SVT

Sciences Physiques

Session de Rattrapage — 2026

Coefficient : 5 | Durée : 3h | Barème : /20

Table des matières

Première partie : Restitution des connaissances (5 pts)	3
Deuxième partie : Raisonnement scientifique (15 pts)	4

Première partie : Restitution des connaissances (5 points)

I. QCM — Choix de la suggestion correcte (2 pts)

1. Chez les levures, la fermentation alcoolique produit :

(0,5 pt)

La fermentation alcoolique chez les levures produit de l'éthanol, le CO_2 et l'ATP.

Réponse : (1, c) — l'éthanol, le CO_2 et l'ATP.

2. Les réactions de la glycolyse se déroulent au niveau :

(0,5 pt)

La glycolyse est une voie métabolique qui se déroule dans le cytoplasme (hyaloplasme) de la cellule.

Réponse : (2, c) — du hyaloplasme.

3. Durant une activité sportive de longue durée, la régénération de l'ATP est assurée principalement par :

(0,5 pt)

Lors d'un effort de longue durée, c'est la respiration cellulaire qui assure la régénération principale de l'ATP, car elle fournit un rendement énergétique élevé (36 à 38 ATP par molécule de glucose).

Réponse : (3, a) — La respiration cellulaire.

4. La loi de recrutement musculaire explique la relation entre :

(0,5 pt)

La loi de recrutement musculaire établit que l'amplitude de la secousse musculaire augmente avec l'intensité des stimulations, car un stimulus plus intense recrute davantage d'unités motrices.

Réponse : (4, d) — L'intensité des stimulations et l'amplitude de la secousse musculaire.

II. Composants des myofilaments d'actine et de myosine (1 pt)

Les composants des myofilaments d'actine :

(0,25 × 4)

- Les molécules d'actine ;
- La troponine ;
- La tropomyosine.

Les composants des myofilaments de myosine :

- Les molécules de myosine.

III. Vrai ou Faux (1 pt)

(0,25 × 4)

- a. Au niveau de la chaîne respiratoire mitochondriale, le NADH, H^+ s'oxyde en NAD^+ selon la réaction : $\text{NADH}, \text{H}^+ \rightarrow \text{NAD}^+ + \text{H}^+ + \text{e}^-$ → **Faux**

Justification : La réaction correcte produit 2H^+ et 2e^- , et non pas un seul de chaque.

- b. La phosphorylation de l'ADP en ATP se déroule au niveau de la mitochondrie et au niveau du hyaloplasme. → **Vrai**
- c. Lors de la fermentation lactique, le pyruvate ($\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$) est converti en lactate ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$) selon la réaction : $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3 + \text{NADH}, \text{H}^+ \rightarrow \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 + \text{NAD}^+$ → **Vrai**
- d. Au niveau de la chaîne respiratoire, le FADH_2 est oxydé en FAD et le dioxygène est réduit en H_2O . → **Vrai**

IV. Appariement (1 pt)

(0,25 × 4)

Relier chaque élément de l'ensemble A à la lettre correspondante de l'ensemble B :

Ensemble A	Ensemble B
1. Calcium	d. Libéré du réticulum sarcoplasmique en réponse à une stimulation.
2. ATP	b. Fournit l'énergie nécessaire au cycle des complexes actomyosine.
3. Troponine	a. Fixe le calcium pour déplacer la tropomyosine.
4. Myosine	c. Forme des complexes avec l'actine durant la contraction.

Couples : (1, d) ; (2, b) ; (3, a) ; (4, c)

Deuxième partie : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 points)

Exercice 1

2,5 pts

Immunologie et génétique — Déficit immunitaire combiné sévère (DICS)

1. Montrer la relation protéine – caractère à partir du document 1.

(0,75 pt)

D'après le document 1 :

- Les cellules souches normales possèdent un **récepteur fonctionnel de l'IL2**. Lorsque l'IL2 se lie à ce récepteur, la cellule souche se différencie en **lymphocyte différencié**, ce qui assure un fonctionnement normal du système immunitaire → **enfant sain**.
- Les cellules souches mutées possèdent un **récepteur non fonctionnel de l'IL2**. L'IL2 ne peut pas se lier au récepteur → pas de différenciation du lymphocyte → déficit du système immunitaire → **enfant atteint par le DICS**.

La modification de la structure de la protéine (récepteur de l'IL2) entraîne un changement dans l'état de santé (phénotype) de l'individu. Il existe donc une **relation Protéine – Caractère**.

2. Déterminer la séquence de l'ARNm et des acides aminés, puis expliquer l'origine génétique de DICS.**(1,75 pt)****Fragment de l'allèle normal du gène IL2RG :**

Le brin non transcrit est : ...TCT GTT GGC TCC ...

L'ARNm est identique au brin non transcrit (avec U au lieu de T) :

ARNm : UCU GUU GGC UCC

Séquence d'acides aminés (en utilisant le tableau du code génétique — document 3) :

Ser – Val – Gly – Ser**Fragment de l'allèle muté du gène IL2RG :**

Le brin non transcrit est : ...TCT GTT CGC TCC ...

L'ARNm correspondant :

ARNm : UCU GUU CGC UCC

Séquence d'acides aminés :

Ser – Val – Arg – Ser**Explication de l'origine génétique de DICS :*****Observation clé :** On remarque une **mutation par substitution** du 1^{er} nucléotide G par C au niveau du triplet 268 du brin non transcrit du gène IL2RG.*

Cette mutation entraîne l'apparition du codon **CGC** au lieu de **GGC** au niveau de l'ARNm, ce qui conduit à l'intégration de l'**arginine** (Arg) au lieu de la **glycine** (Gly) dans la séquence des acides aminés.

Mutation → modification de la séquence des acides aminés → synthèse d'un récepteur IL2RG non fonctionnel → pas de liaison de l'IL2 au récepteur → pas de différenciation du lymphocyte → déficit du système immunitaire → enfant atteint par la DICS.

Exercice 2**2,5 pts**

Génétique — Dihybridisme chez le Bombyx du Mûrier

1. Déterminer le mode de transmission des deux caractères héréditaires. (1 pt)

Analyse du premier croisement :

On croise une lignée pure à larve avec corps non rayé et cocon jaune $\times$ lignée pure à larve avec corps rayé et cocon blanc.

La génération F_1 est uniforme : **larves à corps rayé et à cocons jaunes**.

$\Rightarrow$ La 1^{ère} loi de Mendel est vérifiée (uniformité des hybrides de F_1).

Les individus de la F_1 présentent le phénotype [corps rayé, cocon jaune], donc :

- L'allèle responsable du **corps rayé** est **dominant** (R) ;
- L'allèle responsable du **corps non rayé** est **récessif** (r) ;
- L'allèle responsable des **cocons jaunes** est **dominant** (B) ;
- L'allèle responsable des **cocons blancs** est **récessif** (b).

Analyse du deuxième croisement ($F_1 \times F_1$) :

La génération F_2 donne quatre phénotypes avec les proportions suivantes :

Phénotype	Effectif	Proportion
[R, B] corps rayé, cocon jaune	3038	55,57 % $\approx 9/16$
[R, b] corps rayé, cocon blanc	1078	19,72 % $\approx 3/16$
[r, B] corps non rayé, cocon jaune	1003	18,43 % $\approx 3/16$
[r, b] corps non rayé, cocon blanc	347	6,34 % $\approx 1/16$

Les proportions $9/16 : 3/16 : 3/16 : 1/16$ sont caractéristiques d'un cas de **dihybridisme avec gènes indépendants**.

2. Interprétation chromosomique du deuxième croisement. (1,5 pt)

Génotypes des parents F_1 :

$$F_1 : \text{phénotype [R, B]} \longrightarrow \text{génotype : } R//r \quad B//b$$

Gamètes produits par chaque parent F_1 :

$$\frac{1}{4} R/ B/ ; \quad \frac{1}{4} R/ b/ ; \quad \frac{1}{4} r/ B/ ; \quad \frac{1}{4} r/ b/$$

Échiquier de croisement :

	$\frac{1}{4} R/ B/$	$\frac{1}{4} R/ b/$	$\frac{1}{4} r/ B/$	$\frac{1}{4} r/ b/$
$\frac{1}{4} R/ B/$	$R//R \ B//B$ [R,B] $\frac{1}{16}$	$R//R \ B//b$ [R,B] $\frac{1}{16}$	$R//r \ B//B$ [R,B] $\frac{1}{16}$	$R//r \ B//b$ [R,B] $\frac{1}{16}$
$\frac{1}{4} R/ b/$	$R//R \ B//b$ [R,B] $\frac{1}{16}$	$R//R \ b//b$ [R,b] $\frac{1}{16}$	$R//r \ B//b$ [R,B] $\frac{1}{16}$	$R//r \ b//b$ [R,b] $\frac{1}{16}$
$\frac{1}{4} r/ B/$	$R//r \ B//B$ [R,B] $\frac{1}{16}$	$R//r \ B//b$ [R,B] $\frac{1}{16}$	$r//r \ B//B$ [r,B] $\frac{1}{16}$	$r//r \ B//b$ [r,B] $\frac{1}{16}$
$\frac{1}{4} r/ b/$	$R//r \ B//b$ [R,B] $\frac{1}{16}$	$R//r \ b//b$ [R,b] $\frac{1}{16}$	$r//r \ B//b$ [r,B] $\frac{1}{16}$	$r//r \ b//b$ [r,b] $\frac{1}{16}$

Résultats théoriques : $[R,B] = 9/16$; $[R,b] = 3/16$; $[r,B] = 3/16$; $[r,b] = 1/16$.

Les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux.

Exercice 3

5 pts

Écologie et environnement — Pollution par le cadmium (Jorf Lasfar)

1. Caractéristique des phosphates du Maroc, comparaison des concentrations en cadmium et explication. (2 pts)**Caractéristique des phosphates du Maroc (document 1) :**

D'après le document 1, les phosphates du Maroc ont une teneur en cadmium élevée : **50 mg/kg**, ce qui est nettement supérieur à la teneur en cadmium des phosphates de Chine (10 mg/kg) et de Russie (6 mg/kg).

Comparaison des concentrations en cadmium (document 2) :

- Dans les trois stations et durant les quatre saisons, on observe la présence de cadmium dans les moules.
- **Station S2** : la concentration en cadmium est la plus élevée (entre 4,5 et 7 mg/kg) durant les quatre saisons.
- **Station S1** : la concentration est faible (entre 0,2 et 0,4 mg/kg).
- **Station S3** : la concentration est également faible (entre 0,2 et 1 mg/kg).

Explication de la différence :

La station S2 est située à proximité du complexe industriel de transformation des phosphates de **Jorf Lasfar**, où sont déversés les rejets liquides riches en cadmium. Cette proximité explique la concentration élevée en cadmium dans les moules de cette station par rapport aux stations S1 et S3 qui sont plus éloignées.

2. Calculer le FBC du cadmium chez les moules et expliquer sa concentration. (1 pt)**Calcul du FBC (Facteur de Bioconcentration) :**

D'après le document 3, figure (b) :

- Concentration du Cd dans les moules : 1,44 mg/kg
- Concentration du Cd dans l'eau de la lagune : 0,0006 mg/L

$$\text{FBC} = \frac{\text{Concentration du Cd dans les moules}}{\text{Concentration du Cd dans l'eau}} = \frac{1,44}{0,0006} = 2400$$

FBC = 2400. Comme $2000 \leq \text{FBC} < 5000$, le cadmium est **bioaccumulable** dans les moules.

Explication :

Les moules se nourrissent par filtration des eaux de mer. Le calcul du FBC a montré que le Cd est bioaccumulable ($2000 \leq \text{FBC} < 5000$). Cela signifie que les moules accumulent progressivement le cadmium dans leurs tissus à des concentrations bien supérieures à celles de l'eau environnante (bioaccumulation).

3. Déduire les effets du cadmium sur la santé des souris (document 4). (1 pt)**Exploitation de la figure (a) — Effet sur le cerveau :**

Le poids relatif du cerveau diminue rapidement avec l'augmentation des doses de cadmium : il passe de **100 %** (dose 0 mg) à environ **87 %** (dose 15 mg). Le cadmium provoque donc une **réduction de la masse du cerveau**.

Exploitation de la figure (b) — Effet sur la fertilité :

Les femelles traitées par le Cd produisent un nombre faible de gamètes (environ **10**) par rapport aux femelles non traitées (environ **25**). Le cadmium provoque donc une **réduction de la fertilité**.

Les effets du cadmium sur la santé des souris sont : **réduction de la masse du cerveau** et **réduction de la fertilité**.

4. Importance de la décision de l'ONSSA et justification pour la station S2. (1 pt)**Importance de la décision de l'ONSSA :**

Le cadmium est un élément bioaccumulable dans les moules. Il constitue une menace pour la santé humaine en agissant sur le cerveau (réduction de la masse cérébrale) et sur la fertilité (réduction du nombre de gamètes). Ceci montre l'importance de la décision prise par l'ONSSA d'interdire la récolte des moules dans les zones où la concentration en cadmium dépasse le seuil autorisé.

Justification pour la station S2 :

Dans la station S2, la concentration du Cd dans les moules est comprise entre **4,5 et 7 mg/kg**, ce qui est **supérieur au seuil de 2 mg/kg** fixé par l'arrêté ministériel. Par conséquent, les moules de la station S2 ne doivent pas être récoltées en vue de la consommation humaine.

Exercice 4**5 pts**

Géologie — Formation de la chaîne de l'Himalaya et genèse des granites tardifs

1. Montrer que la chaîne de l'Himalaya est une chaîne de collision précédée par une subduction. (1 pt)

D'après le document 1, les indicateurs suivants montrent que l'Himalaya est une chaîne de collision précédée par une subduction :

- **Présence de chevauchements** (MCT, MBT, MFT) : témoins de forces compressives intenses liées à la collision.
- **Affrontement de deux masses continentales** : la plaque Eurasiatique et la plaque Indienne.
- **Fermeture d'un ancien océan** : présence d'**ophiolites** et de **sédiments marins** océaniques entre les deux masses continentales, témoins d'une ancienne lithosphère océanique.
- **Présence d'un prisme d'accrétion** et de **granodiorite** : témoins d'une subduction antérieure de la lithosphère océanique sous la lithosphère continentale eurasiatique.

La chaîne de l'Himalaya est donc une **chaîne de collision** précédée par la **subduction** d'une lithosphère océanique sous une lithosphère continentale.

2. Décrire les changements des forces tectoniques et de l'épaisseur de la croûte continentale.

(1,25 pt)

D'après le document 2 :

- **Au cours de l'épaississement** de la chaîne : les **forces compressives sont intenses** (flèches épaisses dirigées vers l'intérieur), ce qui provoque le raccourcissement et l'épaississement de la croûte.
- **Après l'épaississement** : les forces compressives deviennent **faibles**, et on observe l'**apparition de forces extensives** (flèches fines dirigées vers l'extérieur).

D'après le document 3 :

- **Avant l'érosion du relief** (étape 1) : l'épaisseur de la croûte continentale est **élevée** (environ 50–55 km). Le point repère (★ à 775 °C) se situe à environ 55 km de profondeur.
- **Après l'érosion du relief** (étape 2) : l'épaisseur de la croûte continentale **diminue** (environ 35–40 km). Le point repère (★ à 775 °C) se situe désormais à environ 40 km de profondeur.

3. Déterminer les valeurs de pression et profondeur au point repère, puis expliquer la genèse des granites tardifs.

(2,75 pts)

Valeurs de pression et profondeur au point repère :

	Pression (GPa)	Profondeur (km)
Avant l'érosion	1,3	55
Après l'érosion	1,0	40

Explication de la genèse des granites tardifs :

***Raisonnement :** On exploite conjointement les documents 3 et 4. La température au point repère reste constante à 775 °C, mais la pression diminue suite à l'érosion.*

Le processus se déroule selon les étapes suivantes :

1. **Collision** entre les deux masses continentales (plaque Indienne et plaque Eurasiatique) sous l'effet des **forces compressives** → épaississement de la croûte continentale.
2. **Érosion du relief** : les roches en profondeur remontent progressivement vers la surface. La température reste invariable à 775 °C tandis que la **pression diminue** (de 1,3 GPa à 1,0 GPa).
3. D'après le document 4 (diagramme Pression-Température), le point repère, initialement dans le domaine du **solide** (avant l'érosion : $P = 1,3$ GPa, $T = 775$ °C), passe dans le domaine **solide + liquide** après l'érosion ($P = 1,0$ GPa, $T = 775$ °C), car il traverse la **courbe de la fusion partielle**.
4. Cette **fusion partielle** des roches de la croûte continentale produit un **magma granitique**.
5. Le **refroidissement lent** de ce magma en profondeur conduit à la formation de **granites tardifs** (ou post-collision).

Collision → épaississement de la croûte → érosion du relief → remontée des roches → diminution de la pression à température constante → **fusion partielle** → formation du magma granitique → refroidissement lent → **formation des granites tardifs** dans la chaîne de l'Himalaya.

Fin du corrigé

SVT — Sciences Physiques

Session de Rattrapage 2026

monbac.ma

Plateforme de préparation au Baccalauréat marocain