

## Corrigé et barème – Le métabolisme des cellules

Métabolisme, enzymes (première approche), autotrophie et hétérotrophie, photosynthèse, respiration et fermentation, rôle des mitochondries et chloroplastes (programme de 2nde SVT)

Durée : 60 min – Sans document – Sur 20 points · 2<sup>nde</sup>

---

### Exercice 1 – Vocabulaire et localisations

(4 pts)

- a) Succession de réactions chimiques transformant une molécule de départ en produit final, chaque étape étant catalysée par une enzyme spécifique. (1)
- b) Photosynthèse : chloroplaste. Respiration : commence dans le cytosol, s'achève dans la mitochondrie. (1)
- c) Pétale blanc : ni chlorophylle ni chloroplaste → pas de photosynthèse ; la cellule utilise la matière organique apportée par la sève : hétérotrophe. (1)
- d) Toutes : autotrophes comme hétérotrophes possèdent des mitochondries et respirent en permanence pour obtenir leur énergie. (1)

**Erreur fréquente** — Croire que seules les cellules animales respirent : toute cellule munie de mitochondries respire, celles des feuilles comprises.

### Exercice 2 – L'invertase et la température

(4 pts)

- a) Maximum de glucose (7,4 mg) à 40 °C : optimum  $\approx$  40 °C parmi les valeurs testées. (1)
- b)  $3,8 / 7,4 \approx 0,51 \rightarrow 51$  % de l'activité maximale. (1)
- c) Tube de 5 °C : l'enzyme n'était que ralentie, elle retrouve son activité. Tube de 70 °C : l'enzyme est dénaturée de façon irréversible, elle reste inactive. (1)
- d) Spécificité de substrat : le site actif de l'invertase est complémentaire du saccharose, l'amidon ne peut pas s'y fixer. (1)

**À retenir** — Le froid ralentit une enzyme de façon réversible, la forte chaleur la dénature de façon irréversible.

### Exercice 3 – Des levures dans une enceinte ExAO

(4 pts)

- a)  $(7,6 - 5,6) / 8 = 2,0 / 8 = 0,25 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ . (1)
- b) Entre 0 et 4 min :  $(7,7 - 7,6) / 4 = 0,025 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , soit dix fois moins. Le glucose ajouté est le substrat de la respiration : sa présence l'active fortement. (1)
- c) Respiration :  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2 \rightarrow 6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$ . (1)
- d) Sans  $\text{O}_2$ , la respiration s'arrête ; les levures réalisent la fermentation alcoolique dans le cytosol : on pourra doser l'éthanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ). (1)

**Repère** — Consommation d' $\text{O}_2$  avec rejet de  $\text{CO}_2$  : respiration ; production d'éthanol sans  $\text{O}_2$  : fermentation alcoolique.

### Exercice 4 – Photosynthèse et devenir de la matière organique

(4 pts)

- a)  $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$ , en présence de lumière et de chlorophylle (chloroplastes). (1)
- b) La nuit, seule la respiration a lieu, d'où le rejet de  $\text{CO}_2$  ; le jour, à la lumière, les cellules chlorophylliennes font la photosynthèse et fabriquent de la matière organique. (1)
- c) Dégagement d' $\text{O}_2$  (et absorption de  $\text{CO}_2$ ) mesuré par ExAO à la lumière ; apparition d'amidon (eau iodée bleu-noir) dans les zones vertes éclairées. (1)
- d) Stockage en amidon ; transformation en saccharose exporté par la sève (ou en cellulose de la paroi) ; dégradation par la respiration de la cellule. (1)

**Le point clé** — Une mesure ponctuelle ne résume pas une plante : il faut distinguer la nuit, où seule la respiration s'observe, du jour, où la photosynthèse domine.

### Exercice 5 – Cellules spécialisées et métabolisme

(4 pts)

- a) Globule rouge et cellule cardiaque : hétérotrophes (aucun chloroplaste). Cellule de feuille : autotrophe à la lumière (chloroplastes). (1)
- b) Sans mitochondrie, il ne peut pas respirer, bien qu'il transporte du dioxygène : il réalise la fermentation lactique dans le cytosol et produit de l'acide lactique (lactate). (1)
- c) Ses nombreuses mitochondries traduisent un métabolisme reposant sur la respiration, qui exige du  $\text{O}_2$  ; ses besoins énergétiques sont permanents (contractions continues). (1)
- d) Au cours de leur spécialisation, les cellules n'expriment pas les mêmes gènes : elles acquièrent des enzymes et des organites différents ; le globule rouge perd même noyau et mitochondries en mûrissant. (1)

**Attention** — Disposer de dioxygène ne suffit pas pour respirer : sans mitochondrie fonctionnelle, la cellule ne peut que fermenter.