

Cambridge O level Biology

by D G Mackean , Dave Hayward · Language: FR

Summary by booksummaryai.com — <https://booksummaryai.com/country/fr/cambridge-o-level-biology-resume>

Summary

En 60 secondes

Voici une visite pratique de Cambridge O level Biology, construite autour des expériences qui démontrent chaque grande idée. Vous voyez l'amidon ne pas parvenir à traverser un tube à membrane artificielle, une pomme de terre faire mousser l'oxygène dans l'eau oxygénée, et chronométrez une bulle d'air progressant le long d'un potomètre. Vous suivez les pois de Mendel, une phalène du bouleau sur un tronc noirci par la suie, et une main vivement retirée d'un objet brûlant. Chaque chapitre associe une démonstration frappante au principe qu'elle consacre, de la diffusion à la sélection naturelle.

Pourquoi le lire

Les examens de biologie récompensent les élèves capables de décrire une expérience et d'expliquer ce qu'elle prouve, et non de réciter de simples définitions. Ce livre offre précisément cette association, ce qui le destine aux candidats de l'O level et de l'IGCSE, aux parents qui font l'école à la maison et aux enseignants en quête de travaux pratiques clairs. Si vous voulez des définitions, des démonstrations et un raisonnement prêt pour l'examen réunis en un seul ouvrage, c'est votre cahier de travail.

Les idées clés

Cinq règnes et un nom pour vous

L'humain s'inscrit dans le système binomial comme *Homo sapiens*, un nom en deux parties qui fonctionne de la même manière pour chaque organisme sur Terre. Autour de ce système de dénomination, le livre classe tous les êtres vivants en cinq règnes : les animaux, les plantes, les champignons, les protistes et les procaryotes.

Nommer n'est pas de la comptabilité ; c'est le fondement de toute affirmation que la biologie peut faire. Une fois que chaque organisme possède un nom en deux parties et un règne, vous pouvez dire quelque chose de précis sur une nouvelle espèce et être compris partout.

À essayer: Choisissez cinq organismes que vous avez vus cette semaine, attribuez à chacun un règne, puis écrivez de mémoire son nom de style binomial.

Le glucose passe, l'amidon reste en place

La raison pour laquelle le glucose sort du tube tandis que l'amidon n'en sort jamais, c'est la taille — les molécules d'amidon sont tout simplement trop grosses pour diffuser à travers le tube. Les définitions s'imposent : la diffusion est le mouvement net de molécules d'une concentration plus élevée vers une concentration plus faible, le long d'un gradient de concentration, sous l'effet du mouvement aléatoire, et l'osmose est la même histoire pour l'eau, qui passe d'une solution diluée à une solution concentrée à travers une membrane partiellement perméable.

« Partiellement perméable » n'est pas une formule vague mais un fait physique : la taille des molécules décide qui voyage et qui reste. La diffusion et l'osmose sont définies par ce comportement, et le TP revient aux examens année après année.

À essayer: Faites tremper un morceau de tube de Visking, remplissez-le d'une solution de glucose et d'amidon, puis testez l'eau environnante pour y détecter le glucose après une heure.

Une pomme de terre qui pétille

L'enzyme catalase présente dans le tissu de la pomme de terre — le foie fonctionne aussi — déchire le peroxyde d'hydrogène. Les enzymes sont des catalyseurs protéiques qui accélèrent les réactions sans être consommés. L'hypothèse de la clé et de la serrure explique pourquoi la catalase ne fait que ce travail — le substrat s'adapte au site actif comme une clé s'adapte à une serrure. La température a le dernier mot : l'activité grimpe jusqu'à un optimum d'environ 37 °C pour les enzymes humaines, puis chute lorsque l'enzyme se dénature.

L'image de la clé et de la serrure explique la spécificité féroce qui permet à des milliers de réactions de se dérouler côte à côte. Plus de chaleur n'est pas toujours mieux — au-delà de l'optimum, le catalyseur se détruit lui-même.

À essayer: Ajoutez du peroxyde d'hydrogène à un petit morceau de pomme de terre crue et ravivez une allumette pour tester les bulles et y détecter l'oxygène.

Du papier d'aluminium sur une feuille tranche la question

L'équation verbale est dioxyde de carbone + eau + glucose + oxygène, en présence de lumière et de chlorophylle. La plante déshydratée en amidon avec une feuille partiellement recouverte, testée à l'iode, montre que l'amidon n'est présent que là où la lumière a atteint — preuve que la lumière est nécessaire à la photosynthèse.

La plante devient son propre témoin — même feuille, même CO₂, même chlorophylle, seule la lumière diffère — et le test à l'iode lit la réponse sous forme de carte de couleurs.

À essayer: Fixez du papier d'aluminium sur une partie d'une feuille sur un rebord de fenêtre ensoleillé, puis testez la feuille à l'iode demain et comparez les deux moitiés.

Neuf mètres de vous

Le canal alimentaire va de la bouche à l'anus : bouche, œsophage, estomac, intestin grêle divisé en duodénum et iléon, gros intestin avec côlon et rectum, puis anus. Le régime alimentaire

équilibré se compose de glucides, de lipides, de protéines, de vitamines, de minéraux, d'eau et de fibres alimentaires, dans les bonnes proportions pour maintenir une bonne santé.

Chaque région du canal est spécialisée pour une étape du travail. Le cadre du régime énumère sept classes de nutriments dans les bonnes proportions, avec un seul objectif : la bonne santé.

À essayer: Dessinez le canal alimentaire de mémoire et étiquetez chaque région, puis vérifiez avec la liste du livre.

Compter les bulles dans un tube de verre

Le potomètre mesure le taux d'absorption d'eau — un substitut du taux de transpiration. Deux systèmes de transport opèrent derrière lui : les vaisseaux du xylème transportent l'eau et les sels minéraux dissous des racines vers les feuilles, leurs parois renforcées de lignine soutenant aussi la plante, tandis que le phloème déplace le saccharose et les acides aminés des feuilles vers le reste de la plante — la translocation, en un mot.

Le potomètre transforme un processus lent et invisible en une marque visible et mobile que vous pouvez chronométrer. La lignine du xylème sert à la fois au transport et au soutien structurel dans le même tissu.

À essayer: Installez un potomètre simple avec une pousse de géranium et chronométrez la distance parcourue par la bulle d'air en dix minutes.

Quatre cavités, une pompe à paroi épaisse

Le cœur possède quatre cavités : l'oreillette droite, le ventricule droit, l'oreillette gauche et le ventricule gauche. Le ventricule gauche a la paroi musculaire la plus épaisse, conçue pour propulser le sang dans tout le corps. Les globules rouges contiennent de l'hémoglobine, qui se combine à l'oxygène dans les poumons pour former de l'oxyhémoglobine.

La paroi épaisse du ventricule gauche est le muscle nécessaire au trajet le plus long et le plus sous pression de la circulation. L'hémoglobine donne au sang son ferry à haute capacité pour l'oxygène.

À essayer: Dessinez les quatre cavités du cœur et indiquez laquelle a la paroi la plus épaisse, puis tracez le circuit complet d'un globule rouge.

Des graines qui réchauffent un flacon

Des graines en germination dans un flacon isotherme montrent une élévation de température : la respiration libère de l'énergie thermique, et l'isolation du flacon la piège. La chimie est la respiration aérobie, glucose + oxygène → dioxyde de carbone + eau. Lors d'un exercice vigoureux, les muscles humains recourent à la respiration anaérobie lorsque l'apport d'oxygène devient insuffisant, produisant de l'acide lactique et une dette d'oxygène que vous remboursez en respirant fort ensuite. L'air expiré rend l'eau de chaise laiteuse plus vite que l'air inspiré — le dioxyde de carbone de la respiration, pris sur le vif.

La respiration est une libération d'énergie que l'on peut peser sous forme de chaleur. Le test à l'eau de chaux attrape le second produit, le CO₂, et le cas de l'exercice montre ce qui se passe quand l'oxygène ne suffit plus.

À essayer: Remplissez un flacon isotherme de graines trempées et en germination, et relevez la température du thermomètre toutes les quelques heures pendant une journée.

Le million de minuscules filtres du rein

Le néphron est l'unité fonctionnelle du rein. Au niveau du glomérule et de la capsule de Bowman, l'ultrafiltration filtre le sang ; le filtrat passe ensuite par le tubule contourné proximal, l'anse de Henle et le tubule contourné distal, où le glucose, une partie de l'eau et des sels sont réabsorbés sélectivement. Ce qui reste — l'urée, l'excès d'eau et de sels — s'écoule sous forme d'urine par les uretères jusqu'à la vessie. Les reins sont les principaux organes excréteurs, et l'excrétion est l'élimination du corps des matières toxiques, des déchets métaboliques et des substances en excès par rapport aux besoins.

Le rein filtre presque tout, puis reprend exactement ce dont le corps a besoin — la réabsorption sélective compte plus que la filtration elle-même. L'excrétion concerne les déchets du métabolisme, pas tout ce que le corps éjecte.

À essayer: Écrivez les parties du néphron dans l'ordre à partir de la capsule de Bowman, et notez à côté de chacune ce qui y est réabsorbé.

Une main arrachée d'une casserole brûlante

Dans l'arc réflexe, les récepteurs de la douleur et du toucher de la peau émettent des influx le long d'un neurone sensitif vers un neurone relais dans la moelle épinière, qui transmet le signal à un neurone moteur allant vers un muscle. Entre les neurones se trouvent les synapses, de minuscules espaces franchis par des substances chimiques transmettrices libérées pour relayer l'influx. Dans l'œil, pour faire la mise au point de près, les muscles ciliaires se contractent, les ligaments suspenseurs se relâchent et le cristallin devient plus convexe ; pour la distance, les muscles se relâchent, les ligaments se tendent, le cristallin s'aplatit. Quand la situation est effrayante, les glandes surrénales libèrent de l'adrénaline — rythme cardiaque en hausse, tension artérielle en hausse, sang détourné vers les muscles, le corps préparé à la lutte ou à la fuite.

Les arcs réflexes contournent le cerveau pour la vitesse, et les hormones diffusent des ordres plus lents et plus durables par le sang. Le cristallin ne fait pas la mise au point tout seul ; il est comprimé et relâché par les muscles qui l'entourent.

À essayer: Fermez les yeux, demandez à quelqu'un de tenir un stylo à différentes distances, et remarquez comment votre mise au point se déplace — puis décrivez ce que font vos muscles ciliaires.

Clones, gamètes et une horloge de 28 jours

La reproduction asexuée produit des clones, que ce soit par scissiparité chez les bactéries, bourgeonnement chez la levure ou multiplication végétative chez les plantes. La reproduction sexuée fusionne les noyaux des gamètes mâle et femelle en un zygote, et la descendance porte une variation génétique. Chez l'humain, le cycle menstruel dure en moyenne environ 28 jours avec l'ovulation vers le 14^e jour ; la paroi utérine s'épaissit en prévision de la nidation, et la progestérone la maintient si la fécondation a lieu. La fécondation se produit dans l'oviducte, où le noyau du spermatozoïde rencontre le noyau de l'ovule ; le zygote s'implante, développe un placenta et un cordon ombilical, et le sac amniotique se remplit de liquide pour amortir le fœtus. Chez les plantes, une fleur typique — une bouton d'or ou un lys — porte des sépales, des pétales, des étamines avec anthère et filament, et des carpelles avec stigmate, style et ovaire, et la pollinisation est le transfert du pollen de l'anthère au stigmate.

Le clonage copie un succès éprouvé ; la reproduction sexuée bat les cartes pour que certains descendants survivent quoi qu'il arrive. Les fleurs sont des structures construites autour d'un seul transfert, le pollen de l'anthère au stigmate.

À essayer: Disséquez une grande fleur, collez chaque partie — sépale, pétale, étamine, carpelle — sur du papier et étiquetez-les toutes.

Les pois de Mendel et l'empreinte du rapport 3:1

Gregor Mendel a croisé des plants de pois hauts et nains : la première génération était entièrement haute, et la deuxième génération s'est répartie en environ 3 hauts pour 1 nain — le rapport devenu l'empreinte de l'hérédité. Son travail ne fut reconnu que de nombreuses années après sa mort. Un gène est un segment d'ADN codant pour une protéine particulière, les allèles sont différentes formes d'un même gène, et les chromosomes sont des structures d'ADN filiformes dans le noyau. Les échiquiers de Punnett rendent le tout mécanique — croisez un plant haut de lignée pure (TT) avec un nain (tt), ou deux hétérozygotes $Tt \times Tt$, et le rapport 3:1 de dominant à récessif s'en déduit ; la même logique donne $Bb \times Bb$ pour les yeux bruns et bleus, le brun étant dominant. Les chromosomes sexuels tranchent la dernière question : les femelles XX, les mâles XY, un rapport 1:1 de fils à filles.

L'échiquier de Punnett transforme l'intuition de Mendel en un calcul que chacun peut vérifier. Gènes, allèles et chromosomes constituent le vocabulaire ; le rapport est la preuve qu'ils étaient bien réels depuis toujours.

À essayer: Dessinez un échiquier de Punnett pour $Tt \times Tt$, comptez les génotypes et vérifiez vous-même le rapport de phénotypes 3:1.

Un papillon devenu noir pour survivre

Avant la Révolution industrielle, les phalènes du bouleau — *Biston betularia* — se reposaient sur des troncs couverts de lichens, et leurs ailes claires les rendaient presque invisibles. Puis la pollution a noirci l'écorce. Sur les troncs couverts de suie, les papillons clairs se détachaient, et les oiseaux prédateurs les repéraient ; les papillons sombres, autrefois bien visibles, avaient

désormais l'avantage et devinrent la forme la plus courante. La variation se présente sous deux formes : la variation continue présente une gamme de valeurs comme la taille ou le poids, tandis que la variation discontinue se répartit en catégories distinctes comme le groupe sanguin.

La sélection exige une variation, un changement environnemental et une différence de survie — et la phalène du bouleau fournit les trois éléments au cours d'une seule vie humaine. Les caractères continus et discontinus s'héritent et se mesurent différemment.

À essayer: Découpez des formes de papillons en papier clair et foncé, dispersez-les sur des fonds clairs et foncés, et chronométrez le temps que met un ami à les trouver.

Herbe, lapin, renard — et un ciel qui se réchauffe

La chaîne alimentaire herbe lapin renard suit l'énergie depuis un producteur — toujours une plante — à travers les consommateurs qui la mangent. Le cycle du carbone recycle les mêmes atomes : les plantes absorbent le dioxyde de carbone lors de la photosynthèse, les animaux obtiennent le carbone en se nourrissant, et la respiration, la décomposition et la combustion des combustibles fossiles le renvoient vers l'atmosphère. La déforestation réduit la biodiversité, augmente l'érosion des sols et accroît le dioxyde de carbone atmosphérique, car les arbres qui absorberaient le CO₂ sont éliminés ou brûlés. Dans une boulangerie, la fermentation des sucres par la levure libère du dioxyde de carbone qui fait lever la pâte ; le même micro-organisme produit de l'éthanol et du CO₂ dans la brasserie.

Chaque flèche d'une chaîne alimentaire est de l'énergie qui se déplace une seule fois, jamais en arrière. Le cycle du carbone applique la même discipline aux atomes, les combustibles fossiles y ajoutant un nouveau retrait à sens unique. La déforestation rompt le cycle à son point d'entrée — moins d'arbres, moins de CO₂ absorbé, davantage libéré quand ils brûlent.

À essayer: Écrivez une chaîne alimentaire à quatre organismes tirée de votre jardin ou d'un parc voisin, et identifiez le producteur et le niveau de chaque consommateur.

Les meilleures citations

- "Homo sapiens" - l'exemple du livre pour illustrer le système de la nomenclature binomiale
- "comme une clé s'adapte à une serrure" - l'hypothèse clé-serrure de la spécificité des enzymes
- "combat ou fuite" - la préparation du corps par l'adrénaline
- "herbe lapin renard" - la chaîne alimentaire modèle du livre

Limites

C'est un manuel axé sur l'examen, si bien que la profondeur est sacrifiée à la clarté : des processus comme l'ultrafiltration ou le cycle du carbone reçoivent un traitement condensé plutôt que le récit complet des recherches. Les travaux pratiques sont décrits comme des démonstrations dont apprendre, non comme des investigations que vous concevez vous-même,

et il est peu question de la manière dont les expériences ont été affinées ou contestées. Les lecteurs en quête de détails moléculaires de pointe, d'études de cas humaines ou d'analyses de données approfondies devront se tourner vers un manuel de niveau post-16. La prose est fonctionnelle plutôt que vivante — ce sont les idées qui portent le livre, non l'écriture.

En une phrase

Chaque grande idée de la biologie devient inoubliable dès l'instant où vous assistez à l'expérience qui la prouve.

Pour qui

Les élèves de biologie de l'O level et de l'IGCSE qui veulent des définitions liées à des expériences qu'ils peuvent se représenter, ainsi que des enseignants et des parents instruisant leurs enfants à la maison qui construisent des leçons fondées sur les travaux pratiques. Idéal aussi pour quiconque revient à la biologie après des années d'éloignement et souhaite que les fondamentaux soient réancrés par des démonstrations mémorables.