| COLLEGE LA PREVOYANCE | | | BP : 4500 DOUALA |
|---|---|---|---|
| DEPARTEMENT DE SVTEEHB | SVTEEHB | ANNEE SCOLAIRE : 2026/2027 | |
| DS N° 2 | CLASSE : 1ere C | DUREE : 2H | COEF : 2 |

**PARTIE A : ÉVALUATION DES RESSOURCES (10 points)**

**A – ÉVALUATION DES SAVOIRS (4 points)**

**Exercice 1 : Questions à choix multiples (2 points)**

*Pour chacune des questions ci-dessous, une seule proposition est exacte. Recopie le numéro de la question suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse. Chaque bonne réponse vaut 0,5 point.*

**1. Le bilan énergétique de l'oxydation complète d'une molécule de glucose est d'environ**

a) 2 ATP en respiration et 36 ATP en fermentation ; c) 2 ATP dans les deux cas

b) 36 ATP en respiration et 2 ATP en fermentation ; d) 36 ATP dans les deux cas.

**2. Un point commun entre la respiration cellulaire et la fermentation est** :

a) La nécessité du dioxygène comme accepteur final d'électrons ;

b) Le déroulement complet de la dégradation dans la mitochondrie ;

c) Le début de la dégradation par la glycolyse dans le hyaloplasme ;

d) La libération de $CO_2$ et d'eau comme produits finaux.

**3. Chez une cellule eucaryote, les transporteurs d'électrons réduits ($NADH,H^+$ et $FADH_2$) sont réoxydés au niveau :**

a) Du hyaloplasme ; c) De la membrane interne de la mitochondrie (chaîne respiratoire) ;

b) De la membrane externe de la mitochondrie ; d) De la matrice mitochondriale.

**4. Le métabolisme de base est la dépense énergétique d'un sujet :**

a) Endormi, après un repas riche en glucides ; c) Effectuant un travail musculaire léger ;

b) Au repos, éveillé, à jeun et en neutralité thermique ; d) En activité physique intense, dans un milieu froid.

**Exercice 2 : Exploitation de documents (2 points)**

**Document 1 : principe de la calorimétrie indirecte**

La dépense énergétique d'un sujet peut être estimée à partir de ses échanges gazeux respiratoires. On mesure le volume de dioxygène ($O_2$) consommé et le volume de dioxyde de carbone ($CO_2$) rejeté, ce qui permet de calculer le quotient respiratoire : **QR = volume de $CO_2$ rejeté / volume d'$O_2$ consommé**. À chaque valeur de QR correspond une quantité d'énergie libérée par litre de $O_2$ consommé. Le QR vaut environ 0,7 quand ce sont surtout des lipides qui sont oxydés, 1 pour les glucides, et environ 0,8 pour un mélange de substrats.

**Document 2 : mesures chez un sujet adulte au repos**

| | |
|---|---|
| **Durée de la mesure** | 10 minutes |
| **Volume de dioxygène consommé** | 2,5 L |
| **Volume de dioxyde de carbone rejeté** | 2,0 L |

**Document 3 : énergie libérée par litre de $O_2$ consommé selon le QR**

| **QR** | 0,70 | 0,75 | 0,80 | 0,85 | 0,90 | 1,00 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Énergie (kJ par L de $O_2$)** | 19,6 | 19,8 | 20,1 | 20,4 | 20,6 | 21,1 |

1. Calculer le QR du sujet et dire ce qu'il indique sur la nature des substrats oxydés. *(0,75 pt)*
2. Déterminer l'énergie dépensée par le sujet pendant les 10 minutes de mesure, puis en 24 h en supposant que la dépense reste la même. *(0,75 pt)*
3. Nommer la méthode utilisée et indiquer une différence avec la calorimétrie directe. *(0,5 pt)*

**B – ÉVALUATION DES SAVOIR-FAIRE ET/OU SAVOIR-ÊTRE (6 points)**

**Exercice 1 : Utiliser la calorimétrie directe pour mesurer l'énergie dépensée par un sujet (3 points)**

Dans un laboratoire de physiologie, un sujet adulte au repos est placé pendant 1 heure dans une enceinte calorimétrique isolée thermiquement (calorimètre d'Atwater et Benedict). La chaleur produite par le sujet est évacuée par une circulation d'eau dans un serpentin placé dans l'enceinte. La vapeur d'eau émise par le sujet (sueur, respiration) est absorbée par de l'acide sulfurique concentré, ce qui permet de mesurer sa masse.

**Résultats de l'expérience et données**

| | |
|---|---|
| **Durée de l'expérience** | 1 h |
| **Masse d'eau ayant circulé dans le serpentin** | 16 kg |
| **Température de l'eau à l'entrée / à la sortie** | 12 °C / 16 °C |
| **Masse de vapeur d'eau recueillie** | 25 g |

Sujetexa.com

| | |
|---|---|
| **Chaleur massique de l'eau** | 4,18 kJ·kg⁻¹·°C⁻¹ |
| **Chaleur latente de vaporisation de l'eau** | 2,4 kJ·g⁻¹ |
| **Équivalence** | 1 kcal = 4,18 kJ |

1. Après avoir définis la calorimétrie directe et expliquer son principe, Calcule la quantité de chaleur $Q_1$ absorbée par l'eau du serpentin ainsi que la quantité de chaleur $Q_2$ éliminée par évaporation de l'eau. *(1,75pt)*

4. En déduire l'énergie dépensée par le sujet en 1 h, puis en 24 h (en kJ), en supposant cette dépense constante et exprime en kcal la dépense énergétique journalière obtenue. *(1,25pt)*

**Exercice 2 : Interpréter les différences entre les dépenses et les apports énergétiques (3 points)**

Deux sujets ont fait l'objet d'une enquête alimentaire et d'une évaluation de leur dépense énergétique. **Sujet A** : lycéen de 17 ans, 1,70 m, 78 kg, peu actif. **Sujet B** : jeune agriculteur de 25 ans, très actif.

**Document : apports et dépenses énergétiques journaliers (en kJ)**

| Rubrique | Sujet A | Sujet B |
|---|---|---|
| **APPORTS** | | |
| Petit-déjeuner | 2 100 | 1 500 |
| Déjeuner | 4 300 | 3 800 |
| Dîner | 3 700 | 4 200 |
| En-cas et boissons sucrées | 3 900 | 0 |
| **DÉPENSES** | | |
| Métabolisme de base | 7 200 | 7 400 |
| Activité physique et professionnelle | 3 300 | 5 900 |
| Thermogenèse alimentaire | 1 000 | 700 |

1. A partir du tableau ci-dessus, Calcule, pour chaque sujet, les apports et la dépense énergétiques totaux, puis le bilan énergétique journalier (apports − dépenses) et Interprète les différences entre apports et dépenses observées chez chaque sujet et en déduis enfin l'évolution probable de leur masse corporelle. *(2pts)*

2. Calcule l'indice de masse corporelle (IMC = masse / taille²) du sujet A et concluis (normale : 18,5 à 24,9 ; surpoids : 25 à 29,9 ; obésité : 30 et plus) puis Propose deux mesures permettant au sujet A de rétablir son équilibre énergétique. *(1pt)*

**PARTIE B : ÉVALUATION DES COMPÉTENCES (10 points)**

**Compétence Visée : Sensibiliser sur les déséquilibres énergétiques des organismes et leurs conséquences**

**Situation Problème :**

Lors d'une séance de consultation au centre médical scolaire de leur collège, deux cousins de 16 ans, Joël et Paul, tous deux élèves en classe de Première C, sont reçus par l'infirmier. Joël vit en ville : il se déplace en moto-taxi, passe ses temps libres devant les jeux vidéo et consomme chaque jour des boissons sucrées, des beignets et des aliments frits. En quelques mois, il a pris près de 8 kg, s'essouffle au moindre effort et se plaint de fatigue. Paul, lui, vit au village : avant et après les cours, il aide ses parents aux travaux champêtres et parcourt chaque jour 8 km à pied. Faute de moyens, il ne prend qu'un repas principal par jour. Il a beaucoup maigri, se sent faible et peine à se concentrer en classe.

L'infirmier relève les données suivantes pour chacun d'eux :

| Données (par jour) | Joël (16 ans, 82 kg) | Paul (16 ans, 52 kg) |
|---|---|---|
| Apports énergétiques alimentaires | 13 000 kJ | 7 000 kJ |
| Métabolisme de base | 7 200 kJ | 6 800 kJ |
| Dépense liée aux activités | 2 300 kJ (trajet en moto-taxi, cours, jeux vidéo) | 4 700 kJ (travaux champêtres, 8 km à pied) |
| Alimentation habituelle | Boissons sucrées, beignets, frites, très peu de fruits | Un seul repas, surtout manioc, peu de protéines |

Inquiets, les deux garçons demandent pourquoi ils se retrouvent dans des états si différents alors qu'ils sont de la même famille. L'infirmier, de son côté, souhaite que les élèves de Première C, animent une causerie éducative afin de

sujetex.com

sensibiliser les camarades de l'établissement sur ces problèmes. Tu es membre du club santé de ton établissement. À l'aide de tes connaissances et des données ci-dessus, tu es chargé(e) de préparer cette sensibilisation.

**Consigne 1 :** Afin d'expliquer aux deux cousins la nature du déséquilibre énergétique dont-il font face, calcule, pour Joël puis pour Paul, la dépense énergétique totale journalière et le bilan énergétique (apports − dépenses). 3,5pts

**Consigne 2 :** Expliquedans un texte de 15 lignes maximums, à partir du devenir des nutriments en excès chez l'un et de la mobilisation des réserves chez l'autre, pourquoi Joël prend du poids et pourquoi Paul en perd et cite les risques pour la santé à long terme associés à chacun de ces déséquilibres. 3,5pts

**Consigne 3 :** Conçois une affiche dans laquelle, le message que tu présenteras à tes camarades lors de la causerie éducative : explique les dangers des déséquilibres énergétiques et propose à Joël et à Paul des mesures concrètes, alimentaires et comportementales, pour retrouver l'équilibre. 3pts

**Glille d'Evaluation**

| Critères / Consignes | Pertinence de production | Maitrise des connaissances scientifiques | Cohérence de production |
|---|---|---|---|
| **Consigne 1** | **1** | **2** | **0,5** |
| **Consigne 2** | **1** | **2** | **0,5** |
| **Consigne 3** | **1** | **1** | **1** |

sujetexa.com