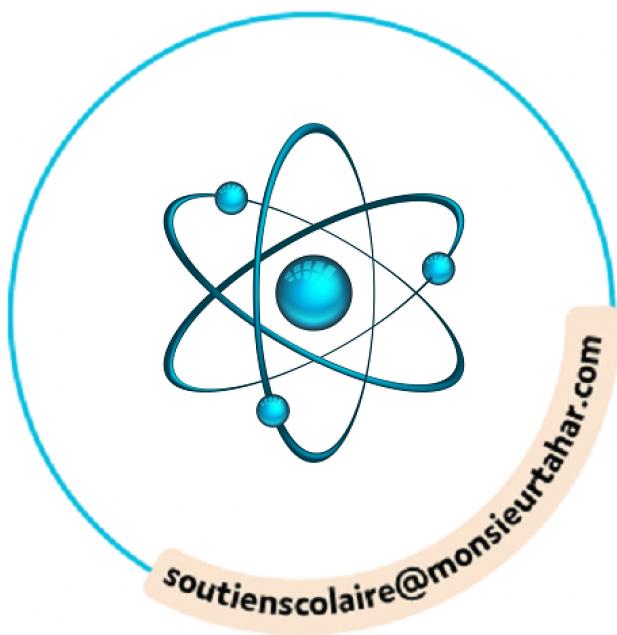


# **ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE**

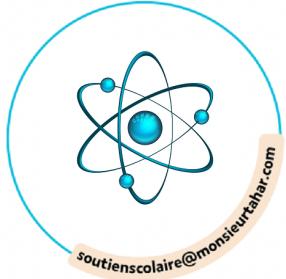
## **CORRECTION**



**SVT**

**CHAPITRE 3**

# Tester ses connaissances



## 1 QCM

- a.** 1. b)    **b.** 2. d)    **c.** 3. c)

## 2 Phrases à construire

- a.** La température centrale reste stable au repos malgré les variations des températures extérieures.
- b.** Les réactions du métabolisme telles que la respiration et la fermentation libèrent de la chaleur.
- c.** La température du corps correspond à un équilibre entre les gains de chaleur et les pertes de chaleur.
- d.** La puissance thermique du corps humain est d'environ 100 watts.

## 3 Schéma à légendier

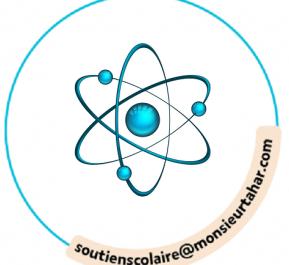
- a.** radiation    **b.** évaporation    **c.** convection    **d.** conduction
- e.** libération d'énergie thermique par le métabolisme (titre du schéma)

## 4 Définitions inversées

- a.** Métabolisme
- b.** Température centrale
- c.** Convection
- d.** Radiation

## 5 Affirmations

- a.** « La température du corps reste relativement stable malgré les variations importantes des températures extérieures. »
- b.** « Le métabolisme du corps libère de la chaleur. »
- c.** « Le corps humain libère de l'énergie thermique même au repos. »
- d.** « Le corps humain libère de l'énergie thermique grâce au frissonnement. »



## Exercices

### 6 Va mettre ton manteau!

1.

Âge	2	4	6	8	10	12	14	16	18
Masse (kg)	12	15	20	24	30	36	46	57	63
Taille (cm)							150	170	175
Surface corporelle (m <sup>2</sup> )	$(4 \times 12 + 7) / (12 + 90) = 0,54$	$(4 \times 15 + 7) / (15 + 90) = 0,64$	$(4 \times 20 + 7) / (20 + 90) = 0,79$	$(4 \times 24 + 7) / (24 + 90) = 0,90$	$(4 \times 30 + 7) / (30 + 90) = 1,06$	$(4 \times 36 + 7) / (36 + 90) = 1,20$	$\sqrt{(150 \times 46) / 3600} = 1,38$	$\sqrt{(170 \times 57) / 3600} = 1,64$	$\sqrt{(175 \times 63) / 3600} = 1,75$
Surface corporelle/masse	$0,54 / 12 = 0,045$	$0,64 / 15 = 0,043$	$0,79 / 20 = 0,040$	$0,90 / 24 = 0,038$	$1,06 / 30 = 0,035$	$1,20 / 36 = 0,033$	$1,38 / 46 = 0,030$	$1,64 / 57 = 0,029$	$1,74 / 63 = 0,028$

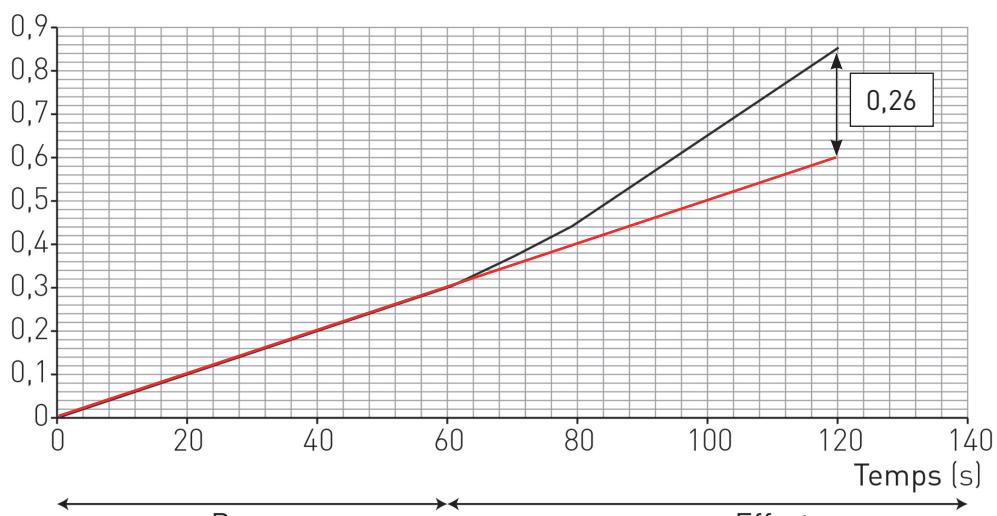
2. On sait que plus le rapport entre la surface corporelle et la masse est élevé et plus un organisme effectue des transferts thermiques avec l'extérieur. On observe que plus l'âge augmente, plus le rapport est faible. C'est donc que les jeunes enfants réalisent davantage d'échanges thermiques avec leur environnement, on peut donc dire que : « l'organisme d'un enfant se refroidit plus vite que celui d'un adulte ».

3. L'affirmation « L'organisme d'un enfant se refroidit plus vite que celui d'un adulte » est fausse en période de canicule car plus le rapport entre la surface corporelle et la masse est élevé, et plus un organisme effectue des transferts thermiques avec l'extérieur, dans ce cas l'organisme de l'enfant se réchauffera plus vite que celui d'un adulte. Ceci entraîne un risque accru en cas de canicule.

### 7 Pas de moto sans gants!

Le port des gants à moto est nécessaire pour garder la maîtrise de ses mains et donc de son véhicule. En effet, à moto les échanges thermiques sont augmentés par la rapidité du flux d'air à la surface de la peau. Lorsqu'il fait froid, la température peut vite diminuer et, à partir de 27 °C, entraîner une altération de la dextérité et, en dessous de 15 °C, une réduction de la force. En dessous de 10 °C, l'engourdissement empêche de faire des gestes de sécurité aussi simples que freiner. Ces symptômes lors du refroidissement sont dus à la réduction de l'irrigation de la partie supérieure de la peau et des extrémités permettant de limiter les pertes de chaleur.

### 8 Se réchauffer par l'effort

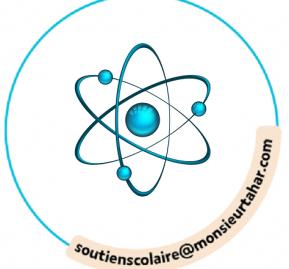


▲ Volume cumulé de dioxygène consommé (L).

L'équivalent calorifique d'un litre de dioxygène est d'environ 20 kJ.

On a donc pour 0,26 L une quantité d'énergie thermique de  $20 \times 0,26 = 5,2$  kJ.

L'énergie supplémentaire que pourrait libérer Jérémy lors d'une minute de course sur place est de 5,2 kJ.



## 9 Rock and hot!

On peut chercher en combien de temps la température de la salle va s'élever d'un nombre de degrés au choix. Ici nous ferons les calculs pour 10 degrés, car cela amènera la salle à une température élevée, 25 °C.

Détermination du volume de la salle :

$$14 \text{ m} \times 800 \text{ m}^2 = 11\ 200 \text{ m}^3.$$

Détermination de la puissance thermique du public (chaque personne dégage 100 W) :  
 $2\ 500 \times 100 \text{ W} = 250\ 000 \text{ W}.$

Détermination de la masse de l'air:

$$11\ 200 \text{ m}^3 \times 1,2 \text{ kg.m}^{-3} = 13\ 440 \text{ kg}.$$

Détermination de l'énergie nécessaire à l'élévation de 10 °C de la masse d'air :  
 $1\ 000 \text{ J.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1} \times 13\ 440 \text{ kg} \times 10 \text{ °C} = 134\ 400\ 000 \text{ J}.$

Le lien entre l'énergie en J et la puissance thermique des spectateurs est donnée par :  
 $E = P.\Delta t$  donc  $\Delta t = E/P.$

Détermination du temps nécessaire pour augmenter la température de 10 °C:  
 $134\ 400\ 000 \text{ J}/250\ 000 \text{ W} \approx 538 \text{ s} = 8 \text{ min } 58 \text{ s}.$

Avec une augmentation aussi rapide, 10 °C en environ 9 minutes, la température deviendrait rapidement trop élevée.

## 10 Coup de chaleur !

1. La respiration est une réaction du métabolisme qui consomme du dioxygène et qui libère de l'énergie dont une partie est dissipée sous forme de chaleur. On remarque que, lorsque la température descend en dessous de la température critique, la consommation de dioxygène par la respiration augmente. Cette augmentation permet de libérer de la chaleur et de maintenir la température centrale stable.
2. À partir de la température critique supérieure, on observe une augmentation de la consommation de dioxygène, cette augmentation de la consommation de dioxygène génère de la chaleur supplémentaire et la température centrale augmente alors que celle-ci doit être maintenue stable. Cette augmentation peut conduire à la mort.

## Erratum première édition (spécimen enseignant)

- Activité 2, question 3, Journée type: 10 h de repos, 1 h d'effort (environ 100 W) et 13 h de faible activité.
- Exercice 6 :  $S = \sqrt{\text{Taille} \times \text{Masse}/3\ 600}$
- Exercice 9 : ajout de la formule  $E = P.\Delta t$  dans les données.

Ces modifications ont été effectuées dans le manuel élève.