



## Documents de travail

# Le fonctionnement de l'organisme lors d'un effort physique

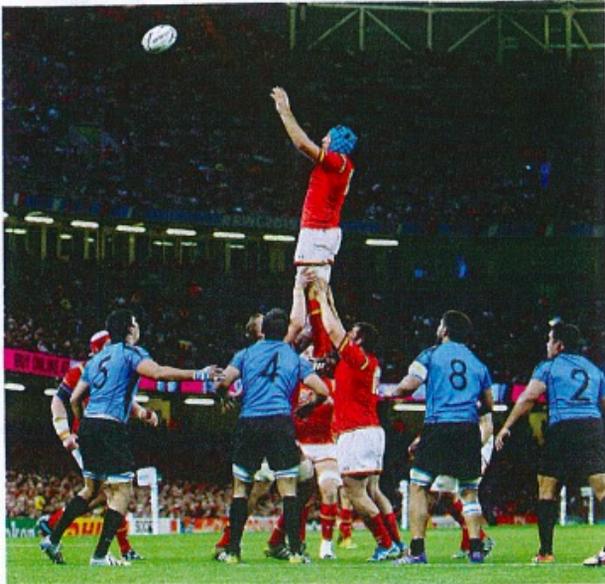
Source: manuel svt 4è

Sciences 4è

# Comment l'organisme réalise-t-il et commande-t-il un mouvement ?

> PROF. Voir livret p. 14.

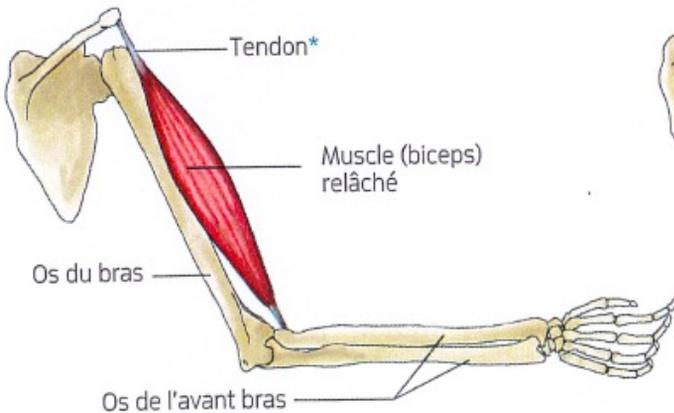
➡ Identifier les organes mis en jeu dans la réalisation d'un mouvement



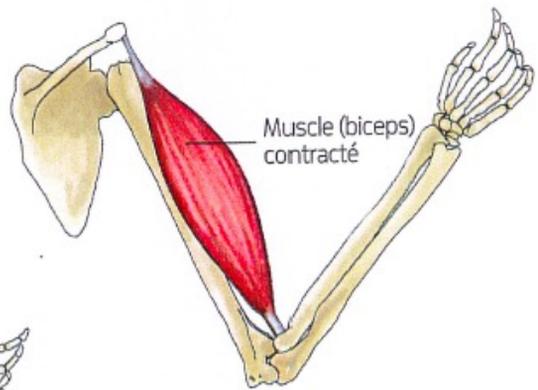
11003

**1** Un rugbyman sur une phase de touche. Sur une phase de touche, le joueur, soulevé par ses partenaires, doit se saisir du ballon, puis le rapprocher de lui en faisant une flexion des bras.

Membre en extension



Membre en flexion



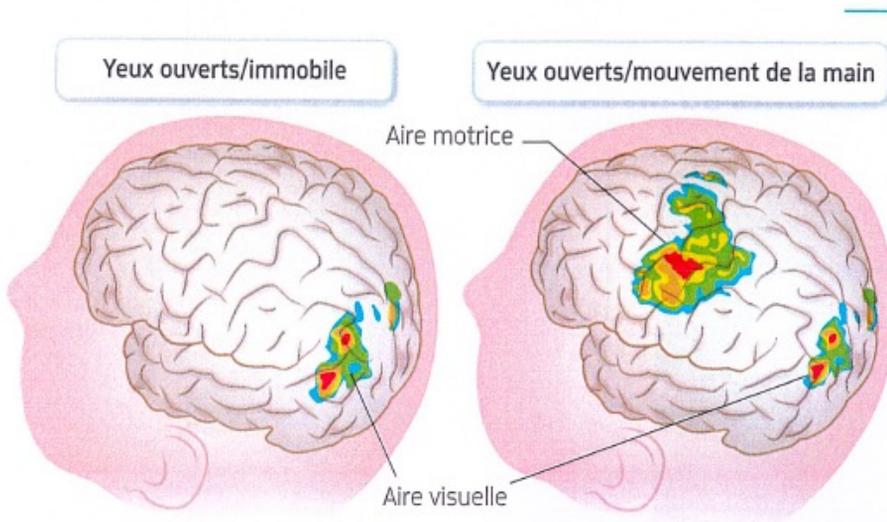
11005

**2** Organes intervenant dans le mouvement d'extension et de flexion du membre supérieur. Un seul muscle a été représenté, il s'agit du biceps.

## DICO SCIENCES

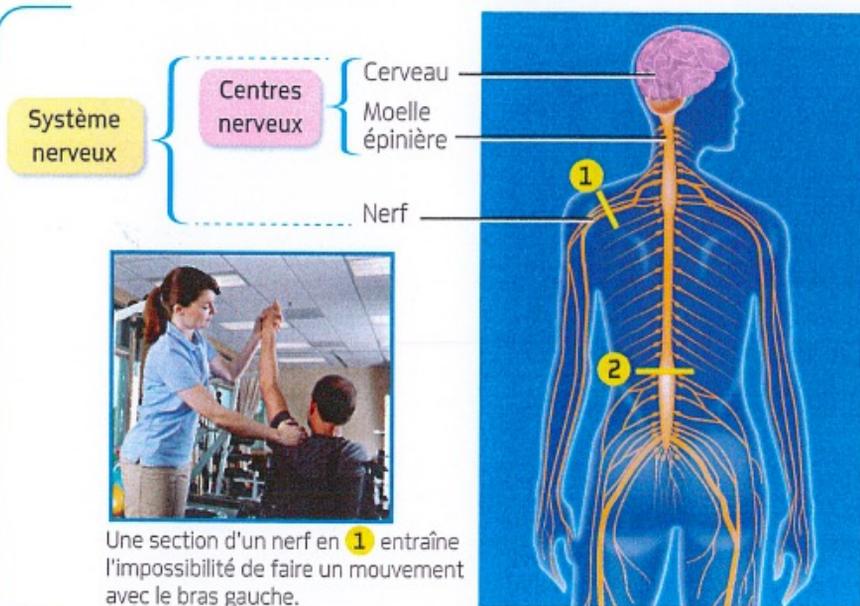
- **Lésion** : modification anormale d'un organe (coupure, par exemple).
- **Message nerveux** : signaux électriques se propageant le long d'un nerf et véhiculant une information.
- **Nerf** : cordon reliant un centre nerveux à un organe.
- **Tendon** : partie terminale d'un muscle qui l'attache à un os.

## Comprendre que la réalisation d'un mouvement est commandée



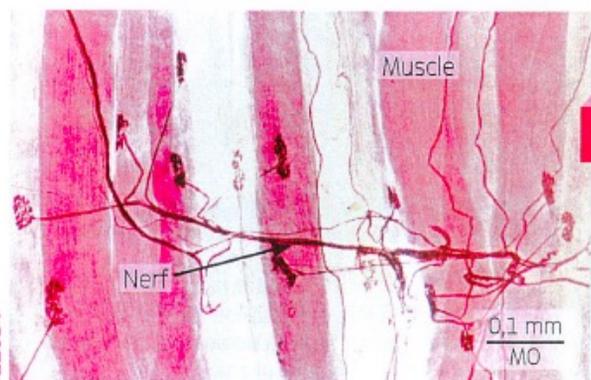
11006

**3 Des zones actives en surface du cerveau.** Une technique d'imagerie médicale permet d'observer les zones cérébrales actives lors de différentes tâches. Lorsqu'un individu observe un objet, une zone à l'arrière s'active, c'est l'aire cérébrale visuelle. Cette zone communique avec une autre zone, plus en avant, qui, lorsqu'elle est active, déclenche un mouvement : c'est l'aire cérébrale motrice.



11007

**4 Deux accidents et leurs conséquences sur le mouvement.** Des lésions\* des nerfs\* ou de la moelle épinière sont suivies de pertes de mobilité, alors que le cerveau présente une activité normale.



11054

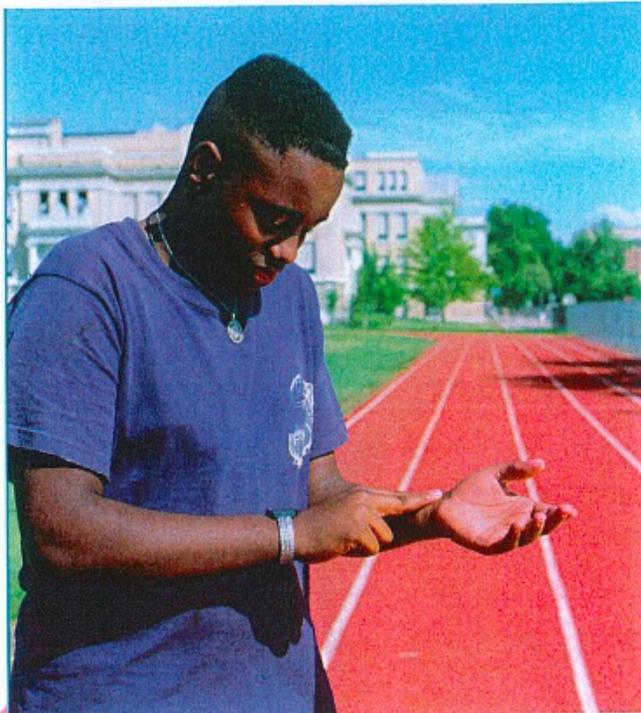
**5 Extrémité d'un nerf dans un muscle.** Au sein du système nerveux, des messages nerveux\* se propagent. Lorsque l'aire cérébrale motrice est active, les messages nerveux dits moteurs se propagent depuis cette aire cérébrale vers la moelle épinière, puis le long des nerfs. Les nerfs communiquent avec les muscles : l'arrivée d'un message nerveux sur un muscle provoque sa contraction, et donc un mouvement.

# 2

## Comment estimer les capacités et les limites de l'organisme lors d'un effort physique ?

> PROF. Voir livret p. 14.

**Mesurer des changements au niveau du cœur lors d'un effort**



11008

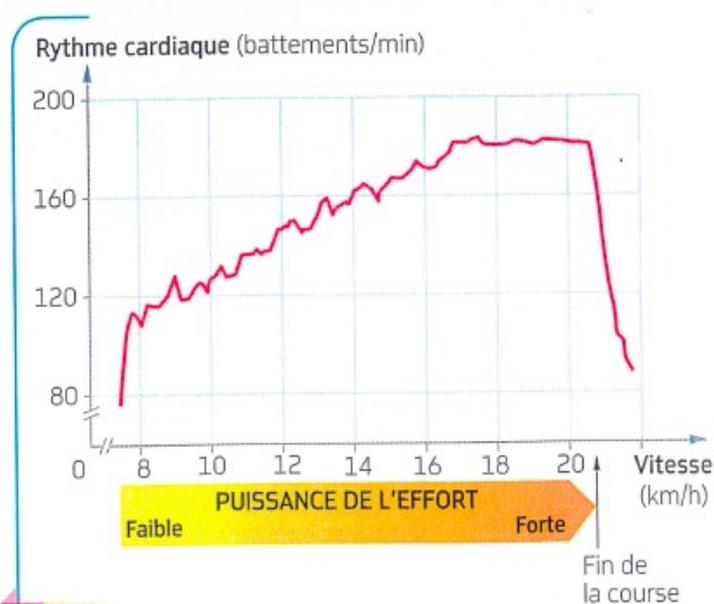


Rythme cardiaque	Au repos	Juste après une série de 30 flexions des jambes
Individu		
Sarah	72	123
Grégory	65	115
Samir	68	120

11009

**1 Un élève prenant son pouls\* afin de déterminer son rythme cardiaque.** Le rythme (ou fréquence) cardiaque est le nombre de battements (ou pulsations) du cœur par unité de temps.

**2 Rythme cardiaque avant et après un effort physique.** Le rythme cardiaque est exprimé en nombre de battements du cœur par minute.



11010

**3 Une limite au rythme cardiaque.** Le rythme cardiaque est mesuré en continu chez un individu qui court sur un tapis de course à des vitesses croissantes.

### DICO SCIENCES

- **Pouls** : répercussion des battements cardiaques dans une artère.
- **Sédentaire** : se dit d'une personne ne pratiquant aucune activité physique régulière.

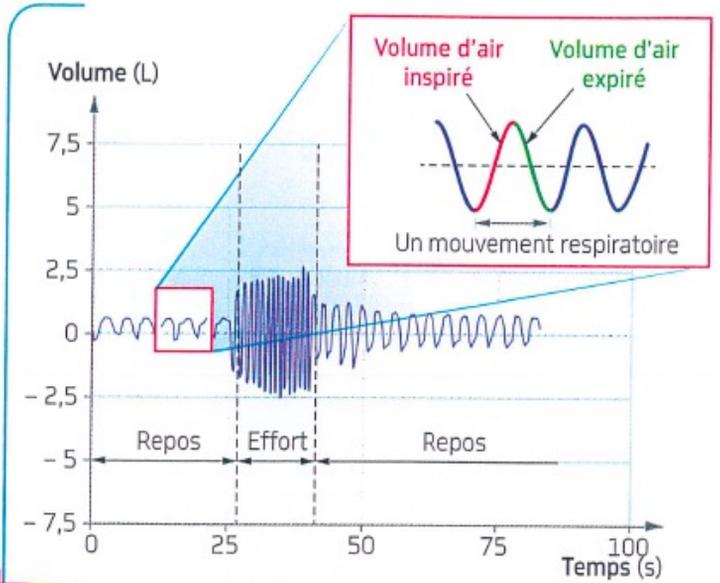
## Mesurer par ExAO des changements au niveau de la respiration lors d'un effort



11011

### 4 Mesure du rythme respiratoire par ExAO.

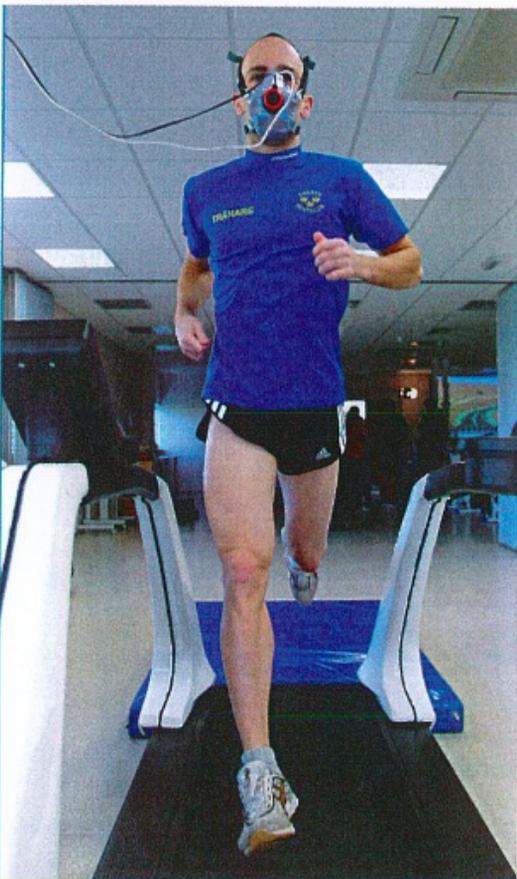
Le dispositif permet de mesurer le volume d'air inspiré et expiré.



### 5 Évolution du rythme respiratoire au repos et en effort.

L'effort consiste à réaliser une série de flexions de jambes.

11012

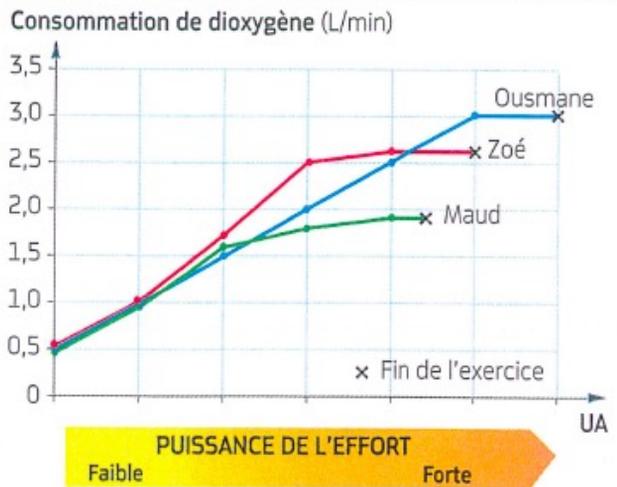


11013

### 6 Étude de la consommation de dioxygène en laboratoire.

On mesure la consommation de dioxygène d'un individu courant sur un tapis dont la vitesse augmente régulièrement.

Zoé et Ousmane pratiquent la même durée hebdomadaire de sport. Maud est sédentaire\*. Ils sont de même âge, même taille et même masse. On enregistre en continu leur consommation en  $O_2$  lors d'un effort croissant jusqu'à épuisement.



### 7 Des limites différentes selon les individus.

Lorsqu'un effort physique devient très intense, la quantité de dioxygène qu'un individu peut consommer atteint une limite maximale : le  $VO_2$  max.

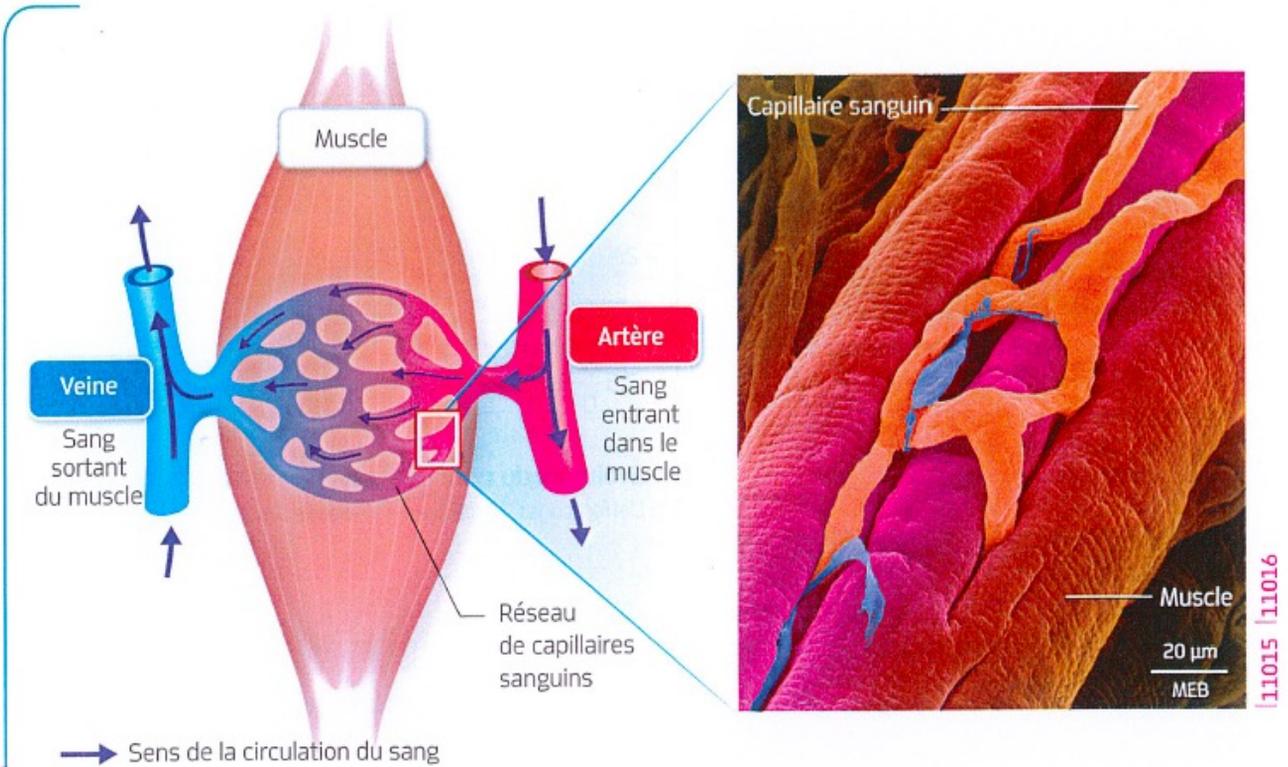
11014

Activité **3**

# Comment les besoins énergétiques sont-ils satisfaits lors d'un effort physique?

> PROF. Voir livret p. 14.

↳ Comparer les besoins des muscles au repos et à l'effort



**1** L'irrigation sanguine\* d'un muscle. Dans un muscle, le sang circule dans les capillaires sanguins\* : ce sont des zones de contact entre le sang et le muscle.

	Dioxygène		Glucose	
	Sang entrant (pour 100 mL)	Sang sortant (pour 100 mL)	Sang entrant (pour 100 mL)	Sang sortant (pour 100 mL)
Au repos	20 mL	15 mL	90 mg	82 mg
À l'effort	20 mL	11 mL	90 mg	51 mg

**2** Teneur du sang en dioxygène et en glucose à l'entrée et à la sortie d'un muscle.

Le dioxygène et le glucose permettent aux muscles de produire l'énergie nécessaire à leur fonctionnement.

**DICO SCIENCES**

- **Capillaire sanguin** : vaisseau sanguin très fin dans un organe.
- **Irrigation sanguine** : circulation du sang dans les vaisseaux sanguins.

## Comprendre comment l'organisme satisfait les besoins accrus des muscles

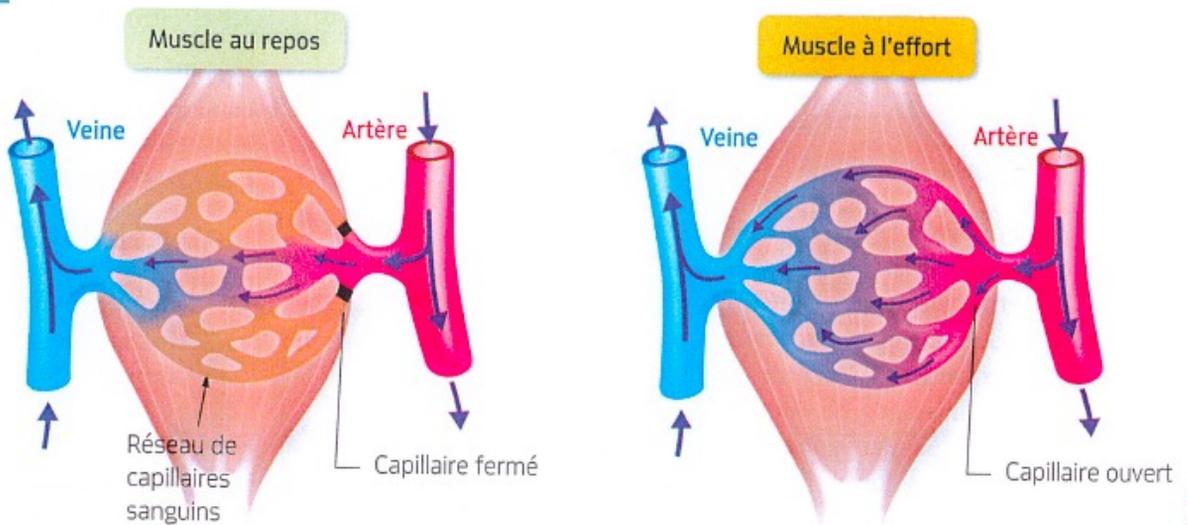


Volume de sang distribué dans différents organes (L/min)

Repos		Effort
0,75		0,75
0,25		0,75
1,10		0,60
1,20		12,50

### 3 Volume de sang distribué par minute dans quelques organes du corps humain.

Lors d'un effort, le sang circule plus rapidement, notamment grâce à l'augmentation du rythme cardiaque.



### 4 Irrigation d'un muscle au repos et à l'effort.

En s'ouvrant ou se fermant, les capillaires contrôlent la quantité de sang qui circule dans les muscles.

# 5

## Quels effets l'entraînement a-t-il sur les performances sportives et sur l'organisme?

> PROF. Voir livret p. 14.

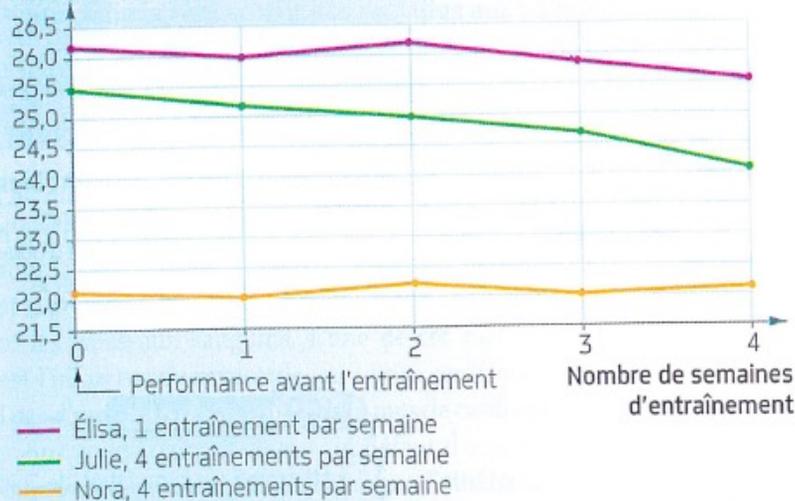
**Découvrir** les effets de l'entraînement sur les performances sportives



11029

**1 Un protocole d'entraînement chez des coureuses.** Pour observer les effets de l'entraînement sur les performances, une étude a été menée sur trois coureuses :  
 – deux personnes de niveau sportif modéré : Julie et Elisa ;  
 – une personne pratiquant la course à un niveau intensif : Nora.  
 Durant quatre semaines, les coureuses pratiquent un entraînement en salle.

Temps pour parcourir 5 km (min)



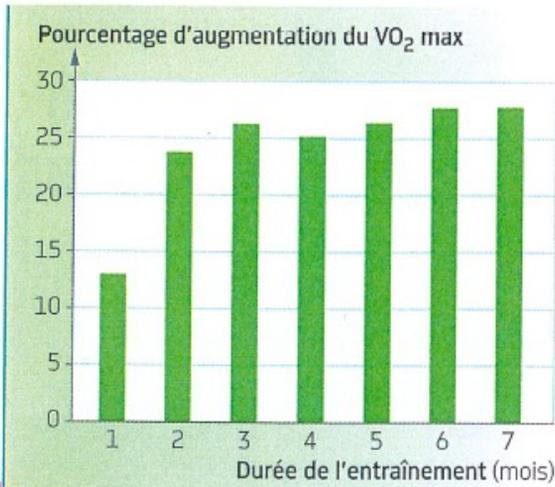
11030

**2 Les résultats d'une course hebdomadaire.** À la fin de chaque semaine d'entraînement, les coureuses sont chronométrées sur un parcours de 5 km en extérieur.

### DICO SCIENCES

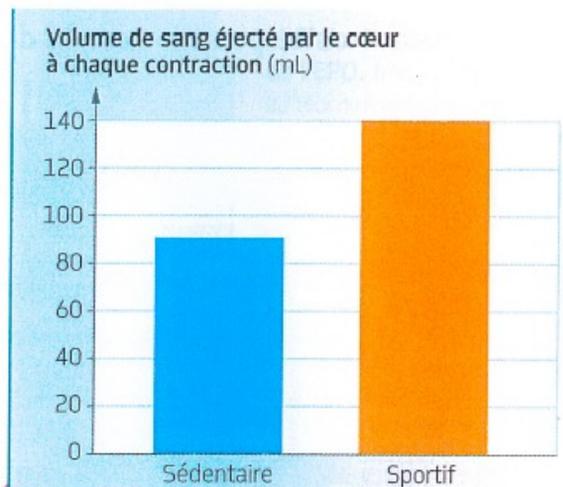
**+VO<sub>2</sub> max** : quantité maximale de dioxygène que l'organisme peut consommer.

## S'interroger sur les effets de l'entraînement sur l'organisme



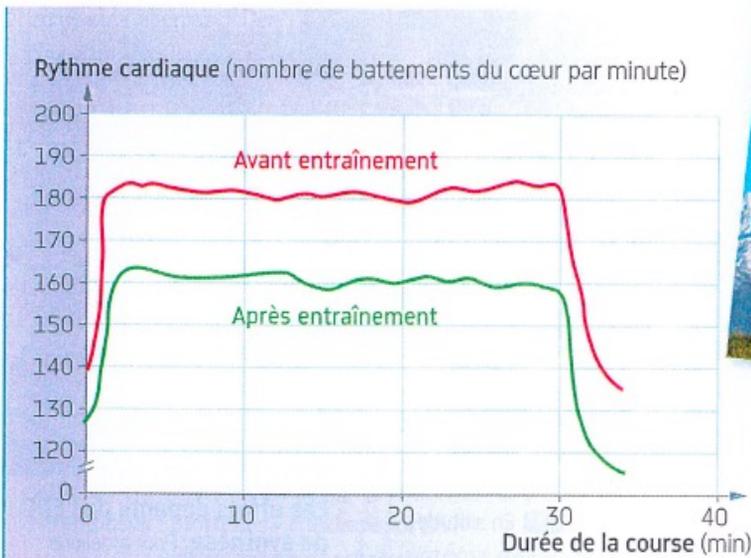
11031

**3 Évolution du VO<sub>2</sub> max\* en fonction de la durée de l'entraînement.** Cette étude a été réalisée chez un sportif de niveau modéré s'entraînant plusieurs fois par semaine. Un VO<sub>2</sub> max élevé permet de fournir davantage de dioxygène aux muscles, augmentant ainsi les performances du sportif.



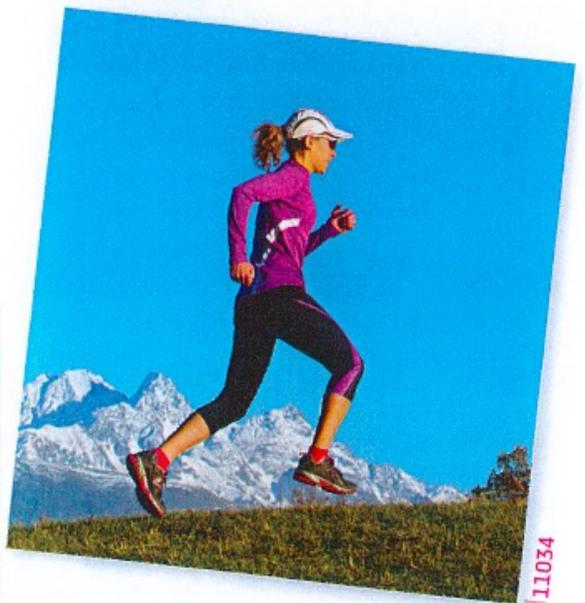
11032

**4 Volume de sang éjecté par le cœur chez deux individus au repos.** Plus ce volume est élevé, plus les organes peuvent prélever le dioxygène et le glucose.



11033

**5 Rythme cardiaque et entraînement.** Les courbes montrent l'évolution du rythme cardiaque pendant un footing de 30 minutes chez un individu courant à vitesse constante, avant et après une période d'entraînement de 10 semaines. Moins le rythme cardiaque est élevé durant un effort, moins l'individu s'épuise.



11034