

Chapitre B1 – Le fonctionnement du corps pendant l'effort physique

I – Activité B1.1 – Quelles sont les modifications de l'organisme au cours d'un effort ?

→ Calcul des FC et FR au repos / en activité / après la récupération

Nom et Prénom :	B1.1 - Quelles sont les modifications de l'organisme au cours d'un effort	☹	☺	☺	☺
Classe :					
D4.4. – Suivre un protocole, mesurer					
D1.4 – Utiliser des modes de communication scientifique (graphique – histogramme)					

DEFINITIONS

Le **rythme cardiaque (RC)** représente le nombre de battements du cœur en 1 minute. Pour le **mesurer**, il faut repérer le pouls au niveau du poignet ou du cou, compter le nombre de battements du cœur pendant 30 secondes puis multiplier le résultat par 2.

Le **rythme respiratoire (RR)** est le nombre d'inspirations ou d'expirations par minute. Pour le **mesurer**, il faut compter le nombre d'inspiration ou d'expirations pendant 30 secondes puis multiplier le résultat par 2.

1. **Mesure ton rythme cardiaque au repos** puis reporte ton résultats dans le tableau.
2. **Mesure ton rythme respiratoire au repos** puis reporte ton résultats dans le tableau.
3. **Réalise 20 flexions.** Mesure ton rythme cardiaque et reporte ton résultat dans le tableau.
4. **Réalise à nouveau 20 flexions.** Mesure ton rythme respiratoire et reporte ton résultat dans le tableau.
5. **Construit un histogramme sur le papier millimétré en reportant ces 4 premiers résultats sous la forme de barres colorées.** (rouge pour le RC et verte pour le RR. Fais attention à utiliser le bon axe (RC à gauche et RR à droite) !
6. Mesure à nouveau ton rythme cardiaque et ton rythme respiratoire après cette phase de repos Reporte tes résultats dans le tableau puis complète l'histogramme pour la partie « **Après le repos** »

Rythme cardiaque au repos	
Rythme respiratoire au repos	
Rythme cardiaque après 20 flexions	
Rythme respiratoire après 20 flexions	
Rythme cardiaque après une phase de repos	
Rythme respiratoire après une phase de repos	

LEGENDE

Rythme cardiaque

Rythme respiratoire

A RETENIR

Au cours d'un effort, les rythmes respiratoire et cardiaque augmentent.

D'autres modifications ont lieu :

- La température corporelle augmente.
- Faim, soif, fatigue

Après l'effort ces caractéristiques retrouvent leurs valeurs initiales.

II – Activité B1.2 – Comment expliquer les modifications observées ?

Activité B1.2 – Comment expliquer les modifications observées ?	☹	☹	☺	☺
D1.3 - Savoir extraire des informations à partir de documents de natures diverses				
D4.5 - Analyser des résultats, argumenter, justifier, conclure				
D1.1 - Communiquer correctement en français à l'écrit				

Le sang est un tissu biologique composé de cellules et de liquide. Il transporte diverses substances. Le sang arrive à un organe par une **artère** et le quitte par une **veine**. Entre l'artère et la veine, le sang est transporté par de fins vaisseaux sanguins appelés des **capillaires sanguins**.

AUREPOS

Dans 100 mL de sang entrant, il y a

Glucose : 90 mg
Dioxygène : 20 mL
Dioxyde de carbone : 49 mL

Dans 100 mL de sang sortant, il y a

Glucose : 80 mg
Dioxygène : 15 mL
Dioxyde de carbone : 54 mL

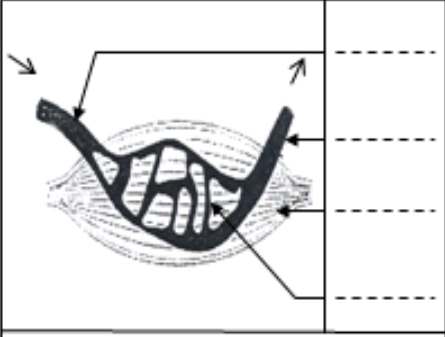


Schéma de l'irrigation sanguine d'un organe

PENDANT L'EFFORT

Dans 100 mL de sang entrant, il y a

Glucose : 90 mg
Dioxygène : 20 mL
Dioxyde de carbone : 49 mL

Dans 100 mL de sang sortant, il y a

Glucose : 50 mg
Dioxygène : 11 mL
Dioxyde de carbone : 58 mL

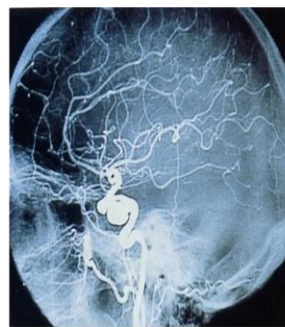
1) **D1.3** - Utilise les différentes informations pour annoter le doc.1 et compléter le doc.2

2) **D4.5 / D1.1** – **Rédige** un court texte qui **explique** pourquoi les rythmes cardiaque et respiratoire s'accroissent pendant un effort physique.

Doc.2	Au repos	En activité
Glucose consommé		
Dioxygène consommé		
Dioxyde de carbone produit		

A RETENIR

- Continuellement, les organes consomment du glucose et du dioxygène (O₂) et rejettent du dioxyde de carbone (CO₂).
- C'est au niveau des capillaires sanguins que se réalisent les échanges entre le sang et les organes.
- Plus l'organe est actif, plus les échanges sont importants
- L'augmentation des rythmes cardiaque et respiratoire permet de faire circuler le sang plus efficacement afin d'apporter davantage de dioxygène, de glucose et de faciliter l'évacuation du dioxyde de carbone.



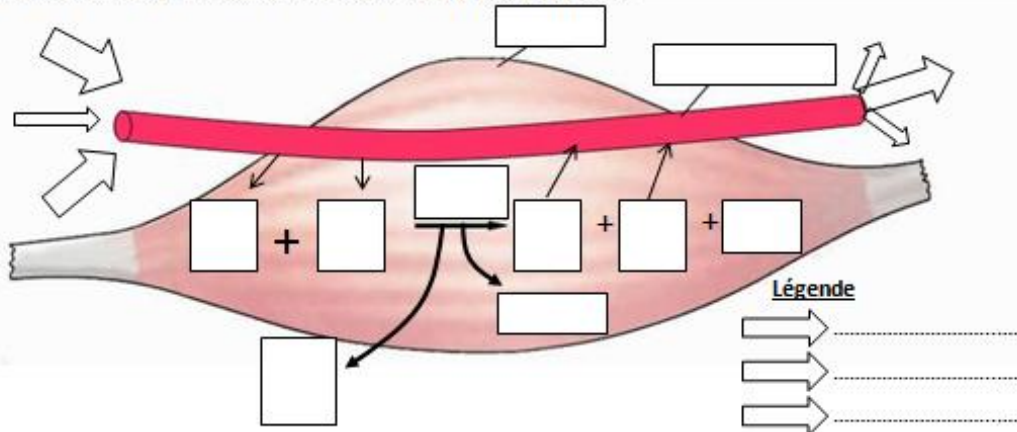
Vascularisation de différents organes

III – Activité B1.3 – Que deviennent le dioxygène et le glucose prélevés dans le sang ?

Nom et Prénom :	Activité B1.3 – Que deviennent le dioxygène et le glucose prélevé dans le sang?	☹	☹	☺	☺
Classe :					
D1.3 - Savoir extraire des informations à partir de documents de natures diverses					

Le sang apporte au muscle le dioxygène (O_2) et le glucose dont il a besoin. Les échanges se font au niveau des capillaires sanguins. Dans le muscle, une réaction chimique entre le glucose et le dioxygène permet de libérer de l'énergie. Cette réaction s'accompagne d'une production d'eau et de déchets : CO_2 et urée qui sont rejetés dans le sang. Une partie de l'énergie libérée permet le fonctionnement du muscle. L'autre partie est rejetée vers l'extérieur sous forme de chaleur.

Consigne de travail : À l'aide du texte, complète avec les mots en gras le schéma bilan fonctionnel suivant puis utilise tes connaissances pour colorier et compléter la légende.



A RETENIR

- Le muscle utilise le dioxygène et le glucose pour produire l'énergie nécessaire à son fonctionnement.
- Cette réaction chimique s'accompagne d'une perte d'eau, de production de chaleur et de déchets (CO_2 et urée).
- Plus il y a de dioxygène et de glucose à disposition, plus il y a d'énergie produite.

IV – Activité B1.4 - Comment expliquer les limites physiques du corps face à l'effort ?

Activité B1.4 – Comment expliquer les limites physiques du corps face à l'effort ?		☹	☹	☺	☺					
D1.4 - Savoir utiliser différents modes de communication scientifique (construire un graphique)										
D1.3 - Savoir extraire des informations à partir de documents de natures diverses (lire un graphique)										
D4.5 - Analyser des résultats, argumenter, justifier, conclure										
Un sportif réalise un effort de puissance croissante (exprimée en Watts). Au cours de cet effort, on a mesuré le volume de dioxygène consommé (VO_2) ainsi que son rythme cardiaque (RC).										
Puissance de l'effort en Watts	0	80	100	120	150	200	230	280	300	320
Volume de dioxygène consommé (= VO_2) en mL/min/kg	5	15	20	30	45	50	60	64	65	65
Rythme cardiaque en battements/min	60	90	100	110	130	140	155	170	180	180
1. D1.4 – Construis le graphique représentant la variation du VO_2 en fonction de la puissance de l'effort en respectant l'échelle suivante : Ordonnées : 1 carreau = 10 mL/min/kg ----- Abscisses : 1 carreau = 20 W										
2. D1.4 - Construis le graphique représentant la variation du rythme cardiaque en fonction de l'intensité de l'effort en respectant l'échelle suivante : Ordonnées : 1 carreau = 10 mL/min/kg ----- Abscisses : 1 carreau = 20 batt./min										
3. D1.3 – Décris les variations de ces deux paramètres. Que peut-on constater lorsque la puissance de l'effort fourni devient élevée ?										
4. D1.3 - La valeur maximale de la consommation de dioxygène se nomme le VO_{2max} . Indique la valeur du VO_{2max} du jeune sportif.										
5. D4.5 - Précise quelle conséquence cela va avoir sur les performances du jeune sportif?										

A RETENIR

➔ La consommation de dioxygène augmente au cours d'un effort mais ne peut pas dépasser une limite.

➔ Cette limite se nomme le VO_{2max} et est propre à chaque individu.

➔ De même, le rythme cardiaque ne peut dépasser une certaine limite (environ 220 – âge).

➔ Ces paramètres limitent nos capacités physiques et expliquent pourquoi nous n'avons pas tous les mêmes capacités physiques.

V- Activité B1.5 – Pourquoi l'entraînement permet-il d'améliorer les performances physiques ?

Activité B1.5 – Pourquoi l'entraînement permet-il d'améliorer les performances physiques ?	☹️	☹️	😊	😊
D1.3 - Savoir extraire des informations à partir de documents de natures diverses				
D4.5 - Analyser des résultats, argumenter, justifier, conclure				
D1.1 - Communiquer correctement en français à l'écrit				

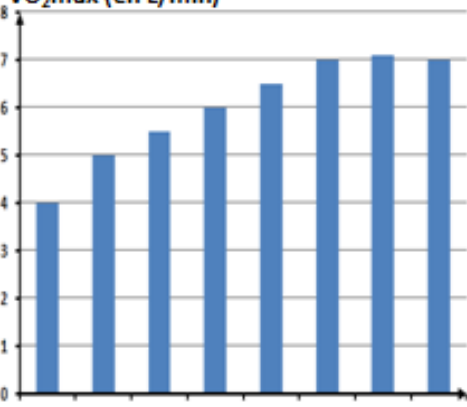
Exploite les documents proposés afin de rédiger un texte organisé et argumenté qui réponde à la question posée. Pour cela, exploite d'abord le document 1 pour prouver que l'entraînement améliore les performances physiques. Puis exploite chacun des 3 autres documents afin d'expliquer pourquoi les performances physiques s'améliorent.

Doc. 1 – Les effets de l'entraînement

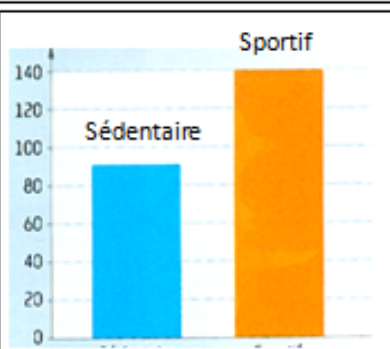
Elisa s'entraîne 1 fois par semaine, Julie 4 fois par semaines. Voici comment ont évolué leurs performances tout au long de 4 semaines d'entraînement.

Semaines d'entraînement	Élisa			Julie		
	0	2	4	0	2	4
Temps (min) pour faire 5 km	27	26	25	27	25	23

VO₂max (en L/min)

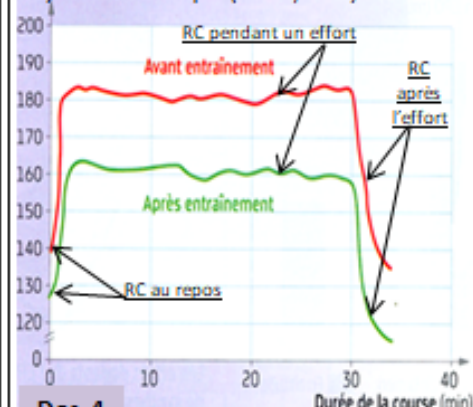


Doc. 2 : Evolution de la VO₂ max selon la durée de l'entraînement (en mois)



Doc. 3
Volume de sang (mL) éjecté par le cœur chez 2 individus au repos.

Rythme cardiaque (batt. / min)



Doc. 4
Rythme cardiaque d'une personne avant entraînement et après 10 semaines d'entraînement

A RETENIR

- **L'entraînement sportif** améliore nos performances physiques car il **permet** :
 - **d'augmenter notre VO₂max**. Le muscle peut alors produire plus d'énergie.
 - **d'augmenter la puissance cardiaque**. Le cœur d'un sportif éjecte plus de sang et donc distribue plus de dioxygène et de glucose aux organes.
 - **de diminuer le rythme cardiaque au repos**. Le cœur va alors moins se fatiguer au cours d'un effort.

VI – Activité B1.6 – Le sport et la santé

1 Les conséquences d'une activité physique sur votre corps

Tête Jusqu'à cinq fois plus d'endorphines se libèrent dans le cerveau. À la clé, bien-être physique et mental. La qualité du sommeil est meilleure. Le sport est aussi un complément de traitement de la dépression.

Coeur Le risque d'hypertension artérielle diminue. Pour les patients hypertendus, la pression artérielle est réduite et le traitement médicamenteux peut être rendu inutile.

Sein Le risque de développer un cancer du sein baisse de 20 à 60% après la ménopause, de 15 à 20% avant. Le risque de récurrence diminue aussi de 67%.

Poids L'activité physique ne fait pas perdre de poids, car elle augmente la masse musculaire. Mais elle tonifie la silhouette et réduit, notamment, la graisse abdominale.

Poumons L'activité physique est l'outil thérapeutique le plus performant dans le traitement de la broncho-pneumopathie.

Dos La fréquence des lombalgies et les troubles musculo-squelettiques diminuent grâce au renforcement musculaire.

Veines La concentration de glucose dans le sang - et donc les complications cardio-vasculaires - diminue pour les diabétiques de type 2.

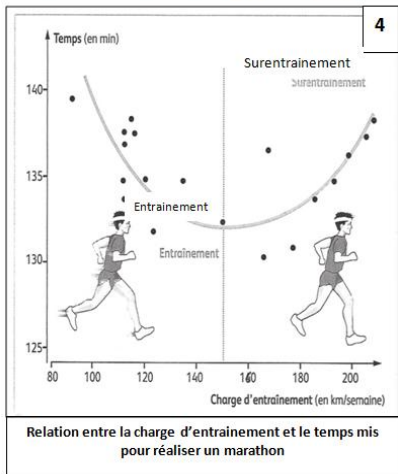
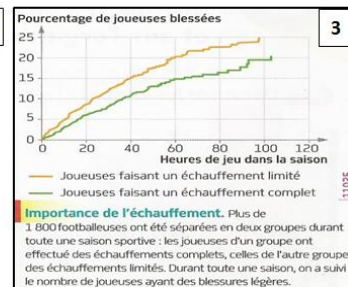
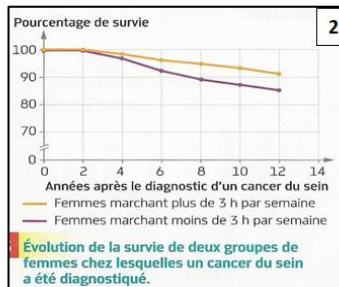
Colon Le risque de cancer du colon diminue de 40 à 50%, et les risques de récurrence de 61%.

OS La masse osseuse augmente, limitant ainsi les risques d'ostéoporose, responsable notamment de la fracture du col du fémur.

Source : Inserm, The Lancet, Académie de médecine. Illustration : Pascale Bouville. franceinfo

Exploite ces documents pour rédiger un texte qui explique :

- pourquoi l'activité physique est bonne pour la santé
- pourquoi les échauffements sont importants
- pourquoi il ne faut pas faire du sport de façon excessive
- pourquoi les produits dopants améliorent les performances mais sont dangereux pour la santé.



5 Témoignage de Laura, 16 ans, escrimeuse

Je fais de l'escrime depuis l'âge de 7 ans et connais tous les clubs d'escrime de la région ouest. J'ai toujours pratiqué la compétition participant à tous les championnats et en m'inscrivant à de nombreux tournois. Pour cela je m'entraîne 3 fois par semaine à raison de 1h30 par séance et je fais 2h de préparation physique par semaine (course à pied, saut à la corde...). Depuis quelques temps je ne me reconnais plus : je me sens fatiguée et n'ai plus envie ni de jouer, ni de m'entraîner. Le soir, quand je rentre du lycée, je ne rêve que d'aller me coucher, et pourtant, j'ai des difficultés à m'endormir. J'ai du mal à me concentrer sur mon travail scolaire et j'angoisse avant chaque devoir. De ce fait, je passe beaucoup de temps seule dans ma chambre, au détriment de ma famille et de mes amis qui me trouve taciturne. Après une gastro-entérite banale, j'ai maigri et perdu de l'appétit. La semaine dernière, en sport au lycée, je me suis blessée sérieusement : daquage aux adducteurs. Le médecin consulté m'a mis au repos pour huit semaines. Je me demande si je ne devrais pas arrêter définitivement l'escrime...

6 Dopage et santé

Pour améliorer leurs performances, certains sportifs utilisent des substances chimiques qu'ils s'injectent le plus souvent. Parmi ces substances, **L'EPO ou érythropoïétine** est une substance naturelle fabriquée par les reins. Elle agit sur la moelle osseuse en stimulant la fabrication de l'hémoglobine (la molécule qui fixe le dioxygène à l'intérieur des globules rouges) et l'augmentation du nombre de globules rouges. Plus il y a de globules rouges, plus le sang est épais.

Les **stéroïdes anabolisants** sont aussi des substances dopantes. Le tableau ci-dessous résume certains de leurs principaux effets sur le corps.

A RETENIR

- ➔ La pratique du sport permet de maintenir le corps en bonne santé et nous protège de maladies telles que les cancers et maladies cardio-vasculaires (infarctus).
- ➔ Mais elle doit se faire de façon adaptée et après un échauffement pour limiter les risques de blessures.
- ➔ Une activité sportive excessive ou mal gérée (surentraînement) provoque des problèmes physiques et psychologiques.
- ➔ Les substances dopantes améliorent les performances mais peuvent être très dangereuses pour la santé voire mortelles.

VII) Activité B1.7 – Comment les muscles sont-ils contrôlés pour réaliser un mouvement ?

→ Lancer d'objet à un élève, recherche des différentes étapes mises en œuvre



1) B1.7a – Comment perçoit-on notre environnement ?

Activité B1.7 – Comment perçoit-on notre environnement ?

D1.3 - Savoir extraire des informations à partir de documents de natures diverses

Pour chacun de nos **5 sens**, il existe un **organe sensoriel** adapté : oreille, langue, nez, peau, œil. Chacun de ces organes sensoriels est constitué de **récepteurs sensoriels** : papilles gustatives, récepteurs à la pression, récepteurs au froid et au chaud, récepteurs olfactifs, rétine, tympan. Chaque organe sensoriel n'est sensible qu'à un seul type de **stimulation** : son, lumière, goût, odeur, température, pression. Face aux diverses stimulations de notre environnement, l'organisme réagit en produisant une réponse.

1) Pour chaque situation, **souligne** la **stimulation en rouge** et la **réponse en vert**.

2) Puis **complète** le tableau grâce aux informations du texte.

SITUATION DE LA VIE COURANTE	Type de stimulation	Sens	Organe sensoriel	Récepteur sensoriel
Le professeur se tourne vers un élève qui a utilisé un pointeur laser				
A la récréation, un élève apprécie le gâteau que lui a donné son camarade et en redemande				
Les élèves se réjouissent en sentant l'odeur des frites				
Les élèves se lèvent à la sonnerie				
Un élève saisit un tube brûlant et le lâche.				
Un élève se retourne quand on lui donne une tape sur l'épaule				

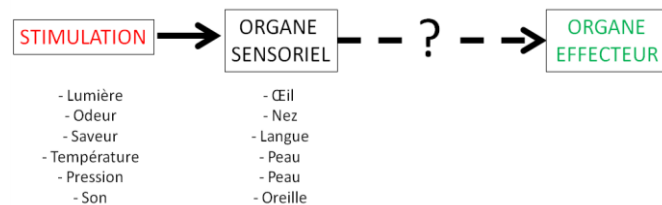
A RETENIR

➤ Une **stimulation** est une variation de l'environnement (son, odeur, lumière, pression, température, saveur).

➤ Les stimulations sont captées par des **organes sensoriels** (œil, oreille, peau, nez, langue).

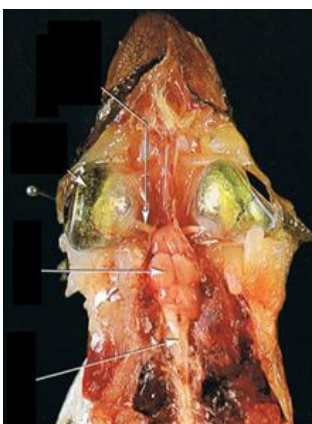
➤ L'organisme réagit à une stimulation en y apportant une **réponse**, comme un mouvement par exemple.

La réponse est réalisée par des **organes effecteurs** comme les muscles par exemple.



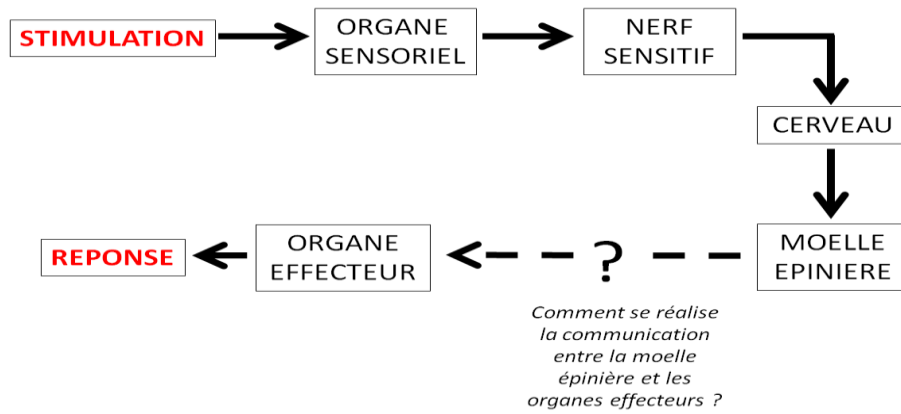
2) B1.7b – Comment les organes sensoriels sont-ils reliés aux organes effecteurs ?

→ Dessin Observation dissection poisson



A RETENIR

- Les **organes sensoriels** sont reliés au **cerveau** par des filaments blancs : ce sont des **nerfs**.
- Le cerveau se prolonge par une tige blanche : la **moelle épinière**.
- Un nerf qui relie un organe sensoriel à un centre nerveux se nomme un **nerf sensitif**.



3) B1.7c – Comment la moelle épinière est-elle reliées aux organes effecteurs ?

→ TP Identification nerf sciatique cuisse grenouille / Réaliser dessin de l'observation ?



A RETENIR

- La **moelle épinière** est reliée aux organes effecteurs (muscles) par des **nerfs**.
- La section de ces nerfs entraîne l'impossibilité de contracter les muscles auxquels ils sont reliés.
- Ces nerfs sont appelés des **nerfs moteurs**.

