

EXERCICE 2 : LES ECHANGES ENTRE LE SANG ET LES CELLULES (durée conseillée : 1h20mn)

Compétences mobilisées: représenter des données sous la forme d'un schéma, utiliser une échelle de grandeur, exploiter des supports variés

Afin de fabriquer la matière organique nécessaire à leur croissance et au fonctionnement de leur corps, les animaux satisfont leurs besoins nutritifs : ils prélèvent des aliments et ils respirent.

Les aliments prélevés sont transformés en nutriments absorbés dans le sang ou l'hémolymphe, le dioxygène de l'air ou de l'eau passe également dans le sang ou l'hémolymphe.

Le liquide circulant (sang ou hémolymphe) distribue les éléments aux cellules des organes pour permettre leur fonctionnement.

CONSIGNES :

Objectif : à partir des documents fournis et ne vous aidant des annexes, vous devez comprendre et expliquer comment se font les échanges entre les cellules et le sang en répondant aux questions ci-dessous :

1. A partir des informations tirées du document 1, rédiger un texte **présentant** les échanges entre une cellule et son milieu de vie.

2. A partir du document 2, **calculer** la distance séparant les cellules musculaires du sang (annexe 1).

3. A partir des informations tirées du document 3, **expliquer** de quelles molécules proviennent le dioxyde de carbone et l'urée.

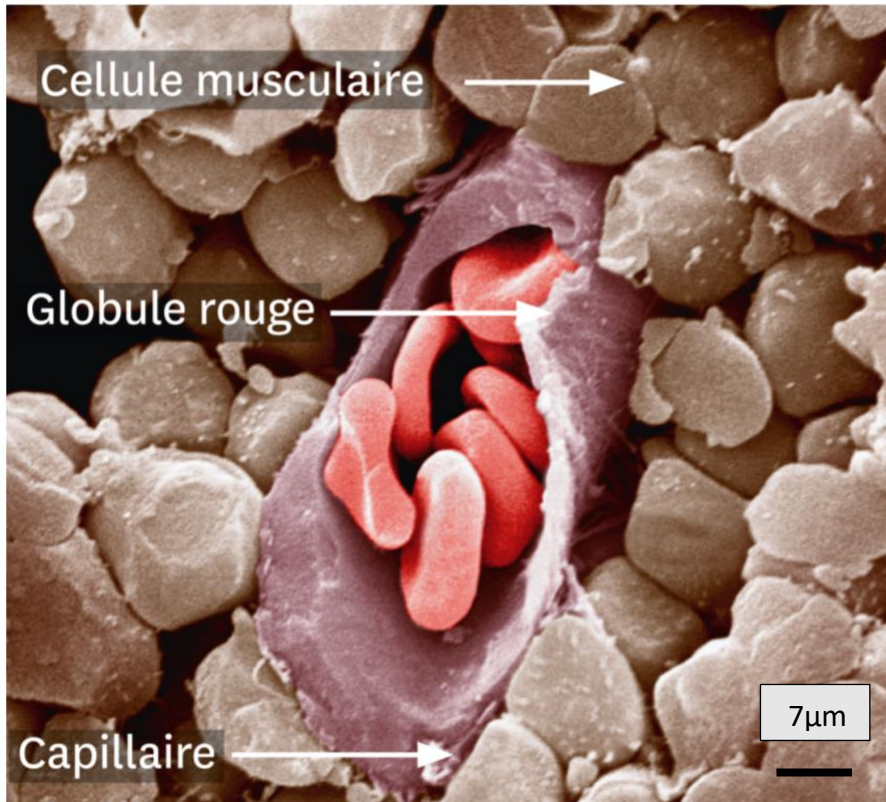
4. A partir des informations extraites de l'ensemble des documents, présenter, sous la forme d'un **schéma fonctionnel**, les échanges entre les cellules et le sang et le rôle des molécules échangées (annexe 2).

Doc.1 : composition d'un milieu de culture minimum de cellules animales

Les cultures de cellules rejettent des déchets comme l'urée et le dioxyde de carbone. L'urée provient de la dégradation des protéines lors du fonctionnement des cellules.

Molécules présentes dans le milieu de culture	Quantité pour 1 L
Eau	Recoupe les cellules
Sels minéraux (ex. : Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Cl ⁻)	Entre 0,1 et 0,6 g
Éléments de structure des cellules (ex. : protéines)	0,5 g
Source d'énergie (ex. : glucose)	1 g
Gaz (ex. : dioxygène) recoupe les cellules	200 mL

Doc.2 : photographie d'une observation au microscope électronique à balayage d'un capillaire sanguin coupé au niveau d'un muscle



Doc.3 : le devenir des molécules utilisées par les cellules

Ces résultats montrent par exemple que la cellule transforme le dioxygène en eau.

Atome marqué	Molécules marquées obtenues après quelques minutes	Molécules marquées obtenues après 1h
Carbone du glucose	Dioxyde de carbone	Dioxyde de carbone
Azote de protides	Protéines de la cellule	Urée et protéine de la cellule
Oxygène du dioxygène	Eau	Eau

Doc.4 : le devenir des nutriments absorbés par les cellules

Les nutriments absorbés par la cellule servent à produire ses propres molécules qui lui permettent de fonctionner ou de se multiplier grâce à des réactions chimiques. La respiration cellulaire est une réaction chimique qui permet aux cellules de produire de l'énergie en transformant des nutriments et du dioxygène en dioxyde de carbone et en eau.

Doc.5 : composition du sang entrant et sortant d'un tissu musculaire

Les échanges entre le sang et les cellules sont possibles car les capillaires sont très fins.

Molécules mesurées dans le sang d'un capillaire	Sang entrant dans le tissu (pour 1 L de sang)	Sang sortant dans le tissu (pour 1 L de sang)
Dioxygène (mL)	200	150
Dioxyde de carbone (mL)	490	560
Glucose (g)	900	800
Urée (g)	0	4,5

Annexe 1 : calculer la taille réelle d'un objet vu au microscope

Quand on regarde une image prise au microscope, l'objet observé est grossi par rapport à la réalité.

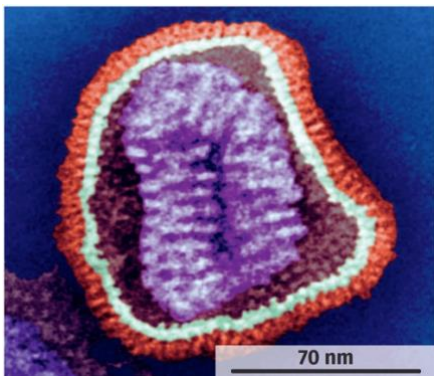
Deux techniques principales sont utilisées pour permettre de connaître la taille réelle de l'objet observé :

- Soit on indique un grossissement, c'est-à-dire par combien la taille de l'objet observé a été multipliée (ex. : $\times 100$);
- Soit on place une barre d'échelle de taille donnée, et on indique au-dessus à quelle taille cela correspond dans la réalité (ex. : une barre de 1 cm avec écrit au-dessus 10 mm veut dire que 1 cm sur la photo correspond à 10 mm dans la réalité).

Méthode pour calculer la taille réelle à partir d'une barre d'échelle :

1. Repérer la barre d'échelle : mesurer la taille de la barre et noter la taille réelle correspondante.
2. Mesurer, avec une règle, la taille de l'objet sur la photo ou le schéma.
3. Multiplier la taille sur la photo par la taille réelle de la barre d'échelle puis diviser par la taille mesurée de la barre sur la photo.
4. Convertir dans l'unité demandée ou l'unité la plus appropriée.

La méthode en exemple :



Virus de la grippe vu au MET (fausses couleurs)

Consigne :

Calculer la taille réelle du virus, en μm

Réponse rédigée :

Barre d'échelle : 2,6 cm sur la photo correspond à 70 nm dans la réalité

Taille sur la photo : 4,6 cm

Calcul de la taille réelle : $(4,6 \times 70) \div 2,6 = 124 \text{ nm}$

Conversion en μm : $124 \text{ nm} = 0,124 \mu\text{m}$

Le virus mesure environ 0,12 μm dans la réalité.

Annexe 2 : réaliser un schéma fonctionnel

Un schéma fonctionnel (ou schéma-bilan ou schéma de synthèse) est une représentation simplifiée d'éléments importants de la réalité permettant de décrire un fonctionnement : les éléments du réel sont remplacés par des formes simples et les détails non utiles à la compréhension sont éliminés. Les éléments sont mis en relation afin de proposer une explication la plus claire possible au phénomène.

Réaliser des schémas fonctionnels permet de **mieux comprendre** les processus mais aussi de les **mémoriser plus facilement**.

1 - Rassembler les idées :

- Faire la liste des mots-clés : un mot-clé est un mot ou groupe de mots exprimant une notion importante
- Mettre en relation les mots-clés : les trier puis les mettre en relation au moyen de flèches indiquant un mouvement, un déplacement par exemple.

2 - Construire le schéma :

- Symboliser les mots-clés en associant à chacun une forme simple et/ou une couleur ;
- Utiliser des flèches pour indiquer les déplacements et les interactions
- Ajuster la taille des différents éléments pour permettre une bonne lecture
- Organiser la mise en page
- Réaliser l'ensemble avec soin
- Légender votre travail avec soin
- Préciser la signification du codage utilisé
- Choisir un titre qui traduit le fonctionnement de la structure représentée.