



QUESTIONS

Chères enseignantes, chers enseignants,

Vous trouverez ci-dessous des propositions de réponse aux questions posées en marge du texte de la brochure d'information.

Les questions exigeant des réponses individuelles des élèves (p. ex. « Connais-tu ton groupe sanguin? ») n'ont pas été traitées.

PAGE 3

Le mythe du sang

Quels rôles remplit le sang ?

- transport des substances
- réparation des blessures
- défense contre les agents pathogènes

Combien il y a-t-il de litres de sang dans le corps humain ?

- D 1 à 2 litres
- à 6 litres
- D 10 à 12 litres

Où se forment les cellules du sang ?

- D Dans le sang
- D Dans le foie
- dans la moelle osseuse

Quelles sont les cellules du sang ?

- les rouges
- les blancs
- D Globules jaunes

Quels groupes sanguins n'existent pas ?

- le groupe AB0
- D le groupe AB
- D le groupe Rhesus

Quelles conditions faut-il remplir pour pouvoir donner du sang ?

- être âgé d'au moins 18 ans
- peser au moins 50 kilogrammes
- D N'avoir pas été malade pendant 1 mois

Quelle quantité de sang est prélevée lors du don ?

- D Autant que possible
- 80 millilitres
- D 1 litre

Qui organise les prélèvements de sang ?

- D Hôpitaux
- D Caisses maladie
- Centre de transfusion sanguine CRS

PAGE 4

1. Fonctions du sang

Combien de litres de sang possédez-vous environ ? Calculez la quantité de votre sang en fonction de votre poids.

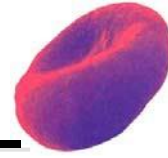
Exemple :

Volume sanguin pour une personne pesant 80 kg :

(1 l litre de sang correspond environ à 1kg du poids corporel.)

80 kg ↔ 100 %

V ↔ 8 % ⇒ 80 : V = 100 : 8 ⇒ V = 6,4 l



QUESTIONS

Nommez d'autres organes et les tâches qu'ils remplissent dans le corps.

Exemples :

1. Les poumons: organes de la respiration; alimentent le corps en oxygène
2. Le cœur : organe central de l'appareil circulatoire; ses contractions pompent le sang des veines et propulsent le sang dans les artères
3. Le gros intestin : absorption intestinale des nutriments dans le sang et déshydratation des selles
4. ...

Quand parle-t-on d'hypothermie, de température élevée et de fièvre ? A partir de quelle température la fièvre devient-elle très dangereuse et pourquoi ?

Hypothermie : Baisse de la température du corps au-dessous de la température normale (36 °C)
Température élevée : Température du corps comprise entre 37 °C et 38 °C
Fièvre : Température du corps supérieure à 38 °C

Les températures du corps supérieures à 41,5 °C présentent un danger mortel, car elles risquent de détruire les protéines de l'organisme.

1.1 Transport d'éléments

Les vitamines sont des substances qui protègent l'organisme. Quelles vitamines connaissez-vous et quelles sont leurs fonctions ?

Exemples :

- Vitamine A : influence la croissance, la formation de la peau, de la muqueuse et du tissu cartilagineux; renforce la vue.
- Vitamine B1 : participe au métabolisme énergétique (obtention de l'énergie par dégradation des aliments) et renforce le système nerveux.
- Vitamine B2 : contrôle les hormones et influence le métabolisme protéique et énergétique.
- Vitamine B6 : soutient le système immunitaire et influence la coagulation du sang.
- Vitamine B12 : remplit une fonction importante dans la formation des érythrocytes, le métabolisme protéique et le système nerveux; influence la croissance et la division cellulaires.
- Vitamine C : augmente la capacité de défense de l'organisme et renforce le système immunitaire; influence la production d'éléments du tissu conjonctif, des dents, des gencives et des os.
- Vitamine D : remplit une fonction importante dans le développement des os et renforce les dents.
- Vitamine E : protège les cellules contre les radicaux libres susceptibles de provoquer des maladies; empêche l'agglutination des plaquettes.
- Vitamine K : accélère la coagulation du sang et influence la formation et la conservation des os.
- ...



QUESTIONS

Quelles substances toxiques connaissez-vous et comment arrivent-elles dans votre corps ?

Exemples de substances toxiques: nicotine, alcool, drogues, etc.

- La nicotine pénètre dans les voies respiratoires et les poumons par inhalation de la fumée du tabac.
- L'alcool parvient dans l'estomac et le système digestif lors de la consommation de boissons alcoolisées.
- Les substances toxiques contenues dans les drogues pénètrent dans le corps en fonction du mode de leur consommation; certaines passent par les poumons ou l'estomac, d'autres sont directement injectées dans le sang ou transportées par l'intermédiaire des muqueuses.

PAGE 5

1.1 Transport d'éléments; la respiration cellulaire

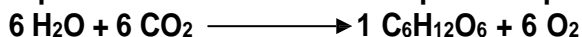
Pourquoi mange-t-on des morceaux de sucre de raisin juste avant ou pendant un effort physique ou lorsque l'on se sent fatigué?

La combustion du glucose contenu dans le sucre de raisin libère de l'énergie. Comme le sucre de raisin passe directement dans le sang qui le transporte ensuite immédiatement vers les cellules actives, il permet de rapidement compenser l'énergie utilisée par l'organisme. La consommation de sucre de raisin augmente la puissance de l'organisme durant l'effort et favorise et soutient l'activité musculaire.

Les êtres humains et les animaux absorbent l'oxygène nécessaire à la respiration cellulaire et rejettent du gaz carbonique. Pour cela, il faut que de l'oxygène soit produit en quantité suffisante. D'où provient cet oxygène et comment est-il produit ?

L'oxygène est produit par les plantes qui, à l'aide de l'énergie de la lumière solaire, transforment l'eau et le gaz carbonique en glucose et en oxygène. Ce processus est appelé photosynthèse.

Equation de la réaction chimique de la photosynthèse :



(Eau + gaz carbonique+ énergie de la lumière solaire donnent du glucose + de l'oxygène)

PAGE 6

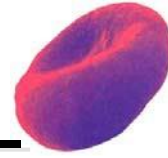
1.1 Transport des substances; réaction chimique de la respiration cellulaire

Imaginez-vous la réaction chimique de la respiration cellulaire à l'envers (de droite à gauche). Avez-vous déjà rencontré cette réaction ?

Il s'agit de la photosynthèse : $6 \text{ H}_2\text{O} + 6 \text{ CO}_2 \longrightarrow 1 \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$

(Eau + gaz carbonique+ énergie de la lumière solaire donnent du glucose + de l'oxygène)

La photosynthèse a lieu uniquement dans les plantes vertes. Cette réaction fournit aux animaux et aux être humains l'oxygène dont ils ont besoin pour vivre.



QUESTIONS

1.2 Notre système de défense

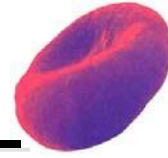
Quels agents pathogènes connaissez-vous ? Comment pouvez-vous les contracter ? Nommez trois exemples concrets.

Principaux groupes d'agents pathogènes :

- **Les bactéries** sont des organismes microscopiques, toujours unicellulaires et ne possédant pas de noyau. Elles se transmettent par l'air, l'eau, le sol, des petites gouttes de liquide, le sang, les selles, l'urine et les sécrétions. Les bactéries sont par exemple responsables des inflammations de la vessie ou des amygdales.
- **Les virus** sont plus petits que les bactéries et ne possèdent pas de métabolisme propre. Ils ont donc besoin de cellules porteuses, qu'ils parasitent et reprogramment de manière à ce qu'elles fabriquent des éléments du virus. On peut citer comme exemples le virus de la grippe (transmissible par l'air) ou le Virus de l'Immunodéficience Humaine (VIH, responsable du sida, transmissible lors de relations sexuelles avec des personnes infectées ou de transfusion avec du sang infecté).
- **Les champignons** ne sont en règle générale dangereux pour l'être humain que lorsque son système immunitaire est affaibli. On appelle mycose une affection parasitaire provoquée par des champignons. Les mycoses peuvent affecter différentes parties de l'organisme. Les champignons peuvent être inhalés avec l'air ou pénétrer à travers la peau ou par des blessures dans l'organisme et y proliférer. Les champignons peuvent par exemple affecter les muqueuses.
- **Les parasites** sont des organismes vivant entièrement ou en partie aux dépens d'un autre organisme (appelé hôte). Il s'agit avant tout d'organismes animaux unicellulaires, d'arthropodes ou de vers. On connaît de nombreuses maladies infectieuses provoquées par des parasites: la malaria, la maladie du sommeil, la méningite et le ténia.
- **Les prions** sont des protéines du corps propre fortement modifiées. Leur fonctionnement et leur mode de prolifération font encore à ce jour l'objet de recherches intensives. Les prions sont entre autres responsables de l'ESB (Encéphalopathie Spongiforme Bovine) chez les bovins et de la maladie de Creutzfeldt-Jakob chez les êtres humains.

Que signifie le préfixe « anti » ? Connaissez-vous d'autres mots commençant par « anti » ?

« Anti » est un préfixe venant du grec anti et signifiant « en face de, contre ».
Exemples : antibiotique, antibourgeois, antibrouillard, etc.



QUESTIONS

PAGE 7

1.3 Notre système de défense; la réaction défensive spécifique

Lisez la bande dessinée et apprenez le nom des cellules du sang par cœur. Résumez le rôle des différentes cellules à l'aide de mots-clés.

Macrophages: défense générale contre les envahisseurs / phagocytose

Cellules assistantes: activation des cellules tueuses et des plasmocytes

Cellules tueuses: destruction des cellules porteuses

Plasmocytes: production des substances de défense spécifiques

Cellules mémoires: conservation de l'information relative à certains antigènes spécifiques et réaction immédiate en cas de nouvelle infection par fabrication très rapide d'anticorps appropriés.

PAGE 8

Pourquoi le système de défense doit-il être artificiellement mis hors d'état de fonctionner lors d'une transplantation d'organe.

Le système de défense doit être artificiellement mis hors d'état de fonctionner au moyen de médicaments pour éviter qu'il ne combatte l'organe étranger. Le système de défense reconnaît en effet les antigènes n'appartenant pas à l'organisme et tente de rejeter les cellules étrangères. C'est pourquoi les personnes ayant subi une transplantation d'organe doivent prendre durant toute leur vie des médicaments inhibant cette réaction de rejet. De plus, les capacités de leur système immunitaire étant diminuées, ces personnes sont plus sujettes à des infections.

1.2 Notre système de défense; vaccins

Savez-vous ce qu'est le tétanos ? Dans quelles situations risque-t-on de s'infecter avec son agent pathogène, le bacille tétanique ?

Le tétanos est une maladie infectieuse grave et souvent mortelle, causée par le bacille tétanique. Les bacilles tétaniques se trouvent partout sur le sol, dans l'eau, la terre, la poussière, etc. Lorsqu'ils s'introduisent dans une blessure souillée, ils y prolifèrent et produisent une toxine puissante agissant sur le système nerveux. Une personne qui n'est pas vaccinée contre le tétanos risque de s'infecter si elle se blesse superficiellement. Un rappel du vaccin contre le tétanos doit être effectué tous les cinq à dix ans.

Recherchez sur Internet au moins deux exemples de maladies devant être combattues au moyen d'une immunisation passive.

L'immunisation passive est utilisée contre la diphtérie, les oreillons, la rougeole, la rubéole, etc. (Cf. p. ex. www.css.ch (vaccination et immunisation).)



QUESTIONS

PAGE 9

1.3 Cicatrisation des blessures

Un camarade s'est entaillé la main et saigne très fort. Comment l'aidez-vous ?

Je lui fais un bandage compressif avec un mouchoir propre, un morceau d'étoffe ou un matériau semblable.

1.3 Cicatrisation des blessures; la formation du caillot

Pourquoi est-ce que la blessure se remet à saigner lorsque l'on gratte le caillot avant qu'il ne se résorbe de lui-même ?

Le caillot fait cesser le saignement. Tant qu'une nouvelle peau ne s'est pas reformée sous le caillot, la blessure se remettra à saigner dès que l'on gratte le caillot.

PAGE 10

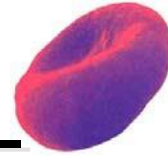
1.4 Cicatrisation des blessures; cascade de la coagulation et hémophilie

Cherchez d'autres maladies héréditaires.

La trisomie 21, responsable du mongolisme (syndrome de Down), le daltonisme, le trouble des neurotransmetteurs, la myopathie, etc.

Dans quelle situation une femme souffrira-t-elle aussi d'hémophilie ?

Pour qu'une femme souffre d'hémophilie, il faut que le gène responsable des facteurs de la coagulation soit défectueux sur ses deux chromosomes X.



QUESTIONS

PAGE11

2. La composition du sang

Comment notre sang est-il mis en mouvement dans notre corps ?

Les contractions du cœur pompent le sang des veines et propulsent le sang dans les artères.

Nommez deux autres mélanges qui, lorsqu'on les laisse se reposer, se séparent en leurs différents composants.

- Lorsqu'on laisse reposer une sauce à salade, une couche d'huile se forme au-dessus du vinaigre et des épices qui se déposent sur le fond du plat.
- Lorsqu'on laisse reposer du lait frais, une couche de crème constituée de la matière grasse du lait se forme à la surface.

Calculez le nombre de globules rouges produits en une journée.

180 millions x 60 x 24 = 259,2 milliards

2.1 Globules rouges

A quel endroit de votre corps se trouve la rate ?

La rate est située à gauche de la partie supérieure du ventre, directement sous le diaphragme.

PAGE12

2.1 Globules rouges; aspect et propriétés des érythrocytes

Cherchez sur Internet quels sont les symptômes des troubles de la circulation sanguine.

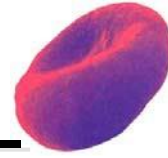
Douleurs provoquées par la marche, douleur lorsque le corps se repose et demeure immobile (particulièrement la nuit), lésions des tissus (blessures), etc.

(Cf. p. ex. sous <http://www.verschlusskrankheit-aktuell.de>)

2.1 Globules rouges; hémoglobine

Pourquoi les femmes enceintes ne devraient-elles pas fumer ?

Après chaque cigarette, le sang fœtal possède le même taux de nicotine que le sang maternel. Le tabagisme de la mère prive non seulement le fœtus de substances nutritives importantes, mais il augmente aussi le risque de fausse-couche ou de naissance d'un enfant mort-né. Après la naissance, il arrive que l'enfant souffre de troubles de la croissance, d'hyperactivité, d'avitaminose, etc.



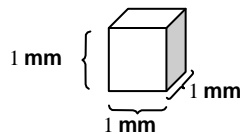
QUESTIONS

Dans le passé, on laissait toujours une bougie brûler dans les caves à vin, ou alors, on y envoyait un animal domestique, par exemple un chien, avant d'y entrer. Expliquez pourquoi cette mesure était de la plus haute importance.

Lors du processus de fermentation du vin, il arrive que du monoxyde de carbone, une substance hautement toxique, passe à travers les bouchons ou s'échappe des cuves et prenne la place de l'oxygène dans l'air. Si la flamme de la bougie brûle, cela signifie qu'il y a encore assez d'oxygène dans la cave et que l'on peut y entrer sans danger.

2.2 Globules blancs

Imaginez-vous un dé dont l'arrête mesurerait un millimètre. Il représente un volume de 1 mm^3 .



PAGE13

2.2 Globules blancs; granulocytes, monocytes et lymphocytes

Les macrophages ne se contentent pas d'éliminer les corps étrangers par phagocytose, mais assument également une autre fonction dans le processus de défense spécifique. Laquelle ?

Les macrophages informent les cellules assistantes sur la structure de la surface des intrus. Cette information permet aux cellules assistantes de reconnaître le type d'intrus et d'organiser une défense spécifiquement ciblée en conséquence.

Cherchez dans votre livre de biologie ou sur Internet la manière dont une amibe se déplace. Réalisez un feuilleteur (ciné-pouce) permettant de représenter ce mouvement de manière animée.

Certaines amibes se déplacent en modifiant leur forme en fonction de la répartition de la pression. D'autres se déplacent à l'aide de prolongements protoplasmiques rétractiles appelés pseudopodes.

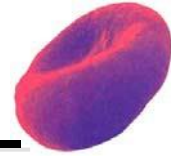
PAGE14

2.2 Globules blancs; leucémie

Quelles formes de cancer connaissez-vous ? Qu'est-ce que les maladies cancéreuses ont en commun ?

Cancer du sein, cancer des poumons, cancer de l'intestin, etc.

Toutes les formes de cancer ont en commun une modification pathologique de la structure cellulaire. Lors de pathologies cancéreuses, les cellules se divisent trop rapidement et de façon incontrôlée. Ne se différenciant pas, elles sont incapables de remplir certaines fonctions. Ce processus aboutit à une accumulation des cellules non spécialisées qui prolifèrent aux dépens d'autres cellules importantes. On appelle cette accumulation une tumeur.



QUESTIONS

De quelles méthodes thérapeutiques dispose-t-on pour traiter le cancer ?

- Eloignement de la tumeur au moyen d'une intervention chirurgicale.
- Eloignement et remplacement de la moelle osseuse malade (transplantation de moelle osseuse en cas de leucémie).
- Destruction des cellules malades à l'aide de rayons (radiothérapie).
- Destruction des cellules malades à l'aide de médicaments puissants (chimiothérapie).

PAGE15

2.3 Plaquettes; artériosclérose

Quels sont les symptômes d'un infarctus du myocarde ou d'une attaque d'apoplexie ?

Les symptômes d'un infarctus du myocarde sont:

- douleurs dans la poitrine
- pâleur du visage, sueur froide
- douleurs dans le bras gauche et entre les omoplates
- difficulté à respirer
- ...

Les symptômes d'une attaque d'apoplexie sont:

- perte de la sensation
- apparition de paralysies localisées
- troubles de la vue
- perte de l'audition
- ...

2.4 Plasma sanguin

Vous avez certainement déjà vu votre propre sérum. Quand apparaît-il ?

Le sérum sanguin est un liquide transparent et jaunâtre. Le sérum s'accumule par exemple dans les cloques provoquées par des brûlures.

2.4 Plasma sanguin; albumines, immunoglobulines, système du complément et lipoprotéines

Sur les affiches d'appels aux dons des organisations d'aide humanitaire, on peut souvent voir des enfants au ventre très gonflé. Expliquez pourquoi.

L'albumine a entre autres pour fonction d'empêcher que le sang ne perde trop d'eau lorsqu'il circule à travers l'organisme. Comme les enfants sous-alimentés souffrent souvent d'une carence en albumine, l'eau s'échappe de leur sang et va s'accumuler dans les tissus. Les ventres gonflés sont le signe de ce que l'on appelle un œdème de dénutrition.



QUESTIONS

PAGE16

Pourquoi les anticorps sont-ils importants pour la réaction de défense spécifique ?

Les anticorps se fixent aux agents pathogènes (antigènes). Ils forment avec eux un ensemble comme une serrure et sa clé. En se fixant aux antigènes, les anticorps facilitent les tâches de capture et de destruction opérées par les macrophages.

2.4 Plasma sanguin; brûlures

Quels sont les degrés des brûlures et par quoi sont-ils caractérisés ?

Les différents degrés de brûlure:

1^{er} degré: rougeur, enflure, douleur

2^{ème} degré: formation de cloques et destruction superficielle de la peau

3^{ème} degré: formation d'une croûte (destruction des tissus)

4^{ème} degré: carbonisation

PAGE17

3.1 Le système AB0; caractéristiques des groupes sanguins

Pourquoi l'agglutination des globules rouges est-elle dangereuse ?

Des érythrocytes agglutinés ne peuvent plus transporter l'oxygène à travers l'organisme. L'agglutination est irréversible.

PAGE18

Le terme „antigène“ n'est pas seulement utilisé pour désigner les marqueurs d'identité relatifs aux groupes sanguins. Dans quel autre cas ce terme est-il utilisé et que désigne-t-il ?

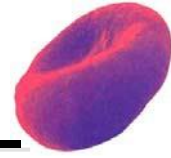
Les élèves ont découvert le terme „antigène“ dans le contexte de la réaction de défense. Les antigènes sont des facteurs que le corps reconnaît comme lui étant propres ou étrangers. Cependant, l'organisme ne combat que les antigènes qui lui sont étrangers.

PAGE19

3.2 Autres groupes sanguins importants

Nommez quatre organes pouvant faire l'objet d'une transplantation.

Le cœur, les reins, le foie, l'intestin, etc.



QUESTIONS

3.2 Le système AB0; caractéristiques des groupes sanguins

Que se passe-t-il si un patient rhésus positif reçoit du sang rhésus négatif ?

Le sang reçu étant rhésus négatif, ses érythrocytes ne possèdent pas d'antigène. L'organisme du receveur accepte le sang transfusé.

PAGE20

3.2 Autres groupes sanguins importants; grossesse

Que signifie le terme de « jaunisse » ? Faites les recherches nécessaires et expliquez-le.

La jaunisse (ictère) n'est pas une maladie, mais un symptôme. On parle de jaunisse en cas de coloration jaune des yeux, de la peau, des muqueuses et de différents liquides du corps. Cette coloration est due à la présence dans les tissus et le sang d'un pigment biliaire appelé bilirubine. La bilirubine est un produit de la décomposition de l'hémoglobine. Bien que pouvant être le signe de différentes maladies, la jaunisse indique la plupart du temps une maladie du foie ou des voies biliaires. Il est fréquent que les nouveaux-nés présentent une jaunisse durant les premiers jours de leur vie, car leur foie n'est pas encore en mesure d'éliminer complètement la bilirubine produite par l'organisme. Lorsqu'une mère rhésus négatif est enceinte d'un enfant rhésus positif, il arrive que des anticorps contre l'antigène D se forment et détruisent les érythrocytes de l'embryon, ce qui provoque une augmentation de la concentration de bilirubine dans le sang fœtal. L'enfant vient alors au monde avec une jaunisse. (Cf. p. ex. sous www.wissen.de)

PAGE22

4.1 Le don de sang; la conservation et l'analyse du sang

En quoi constitue le processus de désinfection? Quand et comment une partie du corps doit-elle être désinfectée ?

La désinfection consiste à détruire les bactéries à l'aide de moyens chimiques ou physiques. On procède à des désinfections en cas de blessure ouverte ou lorsqu'il est nécessaire d'introduire dans l'organisme des instruments qui pourraient être porteurs de germes infectieux, p. ex. lors de vaccins, de prises de sang, d'opérations chirurgicales, etc.

Comment peut-on attraper des maladies sexuellement transmissibles ? Quelles mesures de protection connaissez-vous ?

On peut attraper des maladies sexuellement transmissibles lors de rapports sexuels (mesure de protection: utilisation d'un préservatif) et lors de transfusion sanguine (les dons de sang sont soumis à des tests; ceux-ci permettent de protéger la santé du receveur et d'informer le donneur sur son état de santé). Une infection par voie sanguine peut aussi se produire lorsqu'une même seringue est utilisée par plusieurs personnes (p. ex. pour s'injecter de la drogue). C'est la raison pour laquelle on utilise exclusivement des aiguilles jetables dans le domaine médical.



QUESTIONS

PAGE23

4.2 Les composants sanguins

Quels seraient les avantages d'une production synthétique des composants sanguins ?

- La production synthétique permettrait de faire l'économie des frais liés au prélèvement du sang.
- La production synthétique permettrait d'éviter de devoir procéder aux tests des dons. Il ne serait plus nécessaire de déterminer le groupe sanguin et le facteur rhésus, ni d'effectuer les tests de dépistage des maladies transmissibles par voie transfusionnelle comme le sida. Le risque extrêmement faible d'infection existant encore à l'heure actuelle serait écarté.
- Les composants seraient à tout moment disponibles en quantité suffisante, et ce pour tous les groupes sanguins. Les difficultés provoquées par la pénurie de certains produits sanguins seraient définitivement éliminées.
- En résumé, cela signifie que la production industrielle de produits sanguins serait plus rapide, permettrait de réaliser plus d'économies et, selon le mode de fabrication, nécessiterait beaucoup moins de travail.

PAGE24

4.2 Les composants sanguins; les principaux composants

Connaissez-vous, hors du domaine médical, des produits qui peuvent être tirés d'une substance puis concentrés ?

Des concentrés de fruits pour la fabrication de jus, de confitures, de yaourts, de tablettes de vitamine, de sirops; des concentrés de légumes pour des soupes, etc.

Expliquez pourquoi le concentré érythrocytaire est le composant le plus important.

Les érythrocytes constituent, à côté de l'eau, les principaux composants du sang (42 %).

En outre, en fixant l'oxygène puis en le transportant aux muscles et aux tissus du corps, les érythrocytes remplissent une fonction indispensable à la vie de l'organisme. L'oxygène est nécessaire à la combustion productrice d'énergie. Sans énergie, l'organisme est incapable de survivre. Une personne qui ne possède pas d'érythrocytes en quantité suffisante est condamnée à mourir rapidement.