



Examen suisse de maturité, session d'été 2021

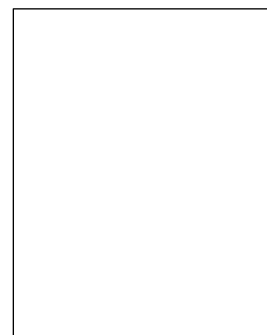
BIOLOGIE, DISCIPLINE FONDAMENTALE

Durée : 80 minutes

Candidat(e) : Nom : Prénom : Numéro :

L'épreuve comporte **34** points pour le contenu et **1** point pour la qualité de la présentation, soit la lisibilité et le français. Ce dernier point n'est attribué que si vous répondez au moins à la moitié des questions. Toutes les réponses sont à inscrire sur ce feuillet.

Nombre de points obtenus : 1^{ère} partie : / 15 pts
2^{ème} partie : / 6 pts
3^{ème} partie : / 8 pts
4^{ème} partie : / 5 pts
Présentation : / 1 pt
Total : / 35 pts



Correcteur(s)-trice(s) : Date : Signature :
Date : Signature :

Dans les deux premières parties de cet examen, vous rencontrez, mélangés, **deux types de questions** : soit des questions à choix multiples, soit des questions à courts développements.

REMARQUE : pour les questions à choix multiples (QCM), faire une croix dans la case en face des affirmations correctes. Sauf cas dûment mentionné, toutes les réponses peuvent être correctes (mettre 4 croix), toutes peuvent être fausses (ne mettre aucune croix) ou n'importe quelle combinaison intermédiaire peut se présenter.

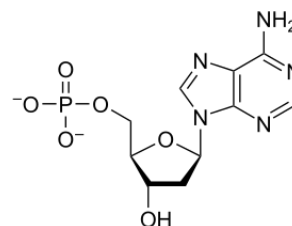
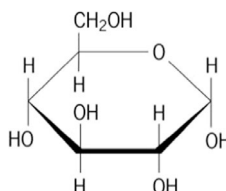
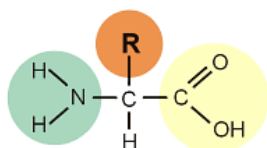
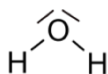
Pour chaque QCM : 0 faute = 1 pt, une faute = 0.5 pt, 2 fautes ou plus = 0 pt.

Première partie

Survol du programme de biologie

(15 points)

1.1. Les molécules du vivant : identifier ces 4 molécules (1 pt)



.....

1.2. Quel(s) est (sont) le(s) avantage(s) du microscope électronique (MET) par rapport au microscope photonique ?

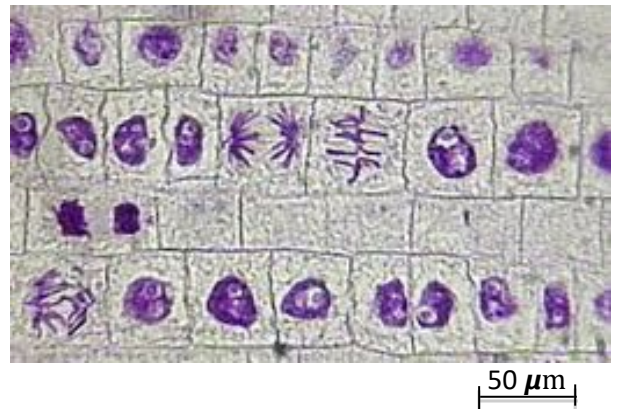
- ☐ Il ne nécessite pas nécessairement des coupes minces.
- ☐ Il permet d'observer l'ultrastructure cellulaire.
- ☐ Il permet un plus fort grossissement.
- ☐ Il permet l'examen de cellules vivantes.

1.3. Laquelle (ou lesquelles) des associations suivantes est (sont) erronée(s) ?

- ☐ Lysosome – digestion intracellulaire.
- ☐ Méiose – reproduction asexuée.
- ☐ Appareil de Golgi – circulation des protéines.
- ☐ Chloroplaste – respiration cellulaire.

1.4. (1 pt)

a) La préparation microscopique (microscope optique) ci-contre, a-t-elle été obtenue à partir d'une racine en pleine croissance ou à partir de l'épiderme d'une écaille d'un oignon stocké au froid ?



b) Quel raisonnement faut-il faire afin de répondre à cette question ?

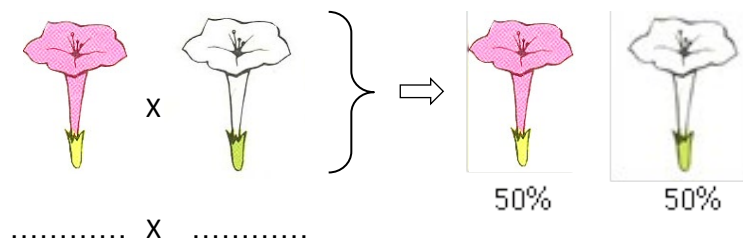
1.5. Génétique classique (1.5 pt)

Il existe trois variétés de fleurs nommées Belles de Nuit. La première à fleurs rouges, la deuxième à fleurs roses et la troisième à fleurs blanches.



a) On croise une fleur rose avec une fleur blanche. On obtient 50% de fleurs roses et 50% de fleurs blanches.

Donner les génotypes du phénotype rose et du phénotype blanc.



b) A partir de ses plants de Belles de Nuit roses et blanches, un jardinier aimerait obtenir la variété rouge. Déterminer les génotypes des plants qui permettent d'obtenir une certaine proportion de fleurs rouges et indiquer en % les résultats statistiques de tous les phénotypes obtenus

..... X $\Rightarrow$

c) Les fleurs rouges peuvent-elles être considérées comme des OGM, donc obtenues par génie génétique ? (réponse à justifier)

.....

1.6. Les virus

- ☐ Les virus sont des parasites intracellulaires obligatoires.
- ☐ Les virus peuvent provoquer des pandémies.
- ☐ Les virus sont des cellules auxquelles il manque certaines structures et la plupart des outils métaboliques (les mitochondries, par exemple).
- ☐ SARS-CoV-2 est un virus plus contagieux que les virus grippaux car il est très résistant à la chaleur et aux désinfectants chimiques.

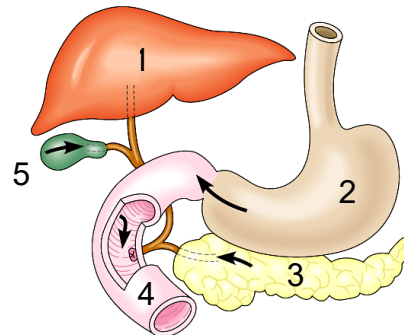
1.7. Le système immunitaire

- ☐ Les lymphocytes B et T sont des cellules-clé de l'immunité acquise.
- ☐ La capacité du système immunitaire à reconnaître le *soi* du *non-soi* limite les transfusions sanguines et les greffes de tissus.
- ☐ Un vaccin est un dérivé inoffensif d'un agent pathogène qui a pour effet de stimuler le système immunitaire, et ainsi de lui permettre de combattre n'importe quel envahisseur.
- ☐ La phagocytose est un moyen de défense assuré par les plaquettes sanguines.

1.8. Le système digestif (2 pts)

a) Légender le schéma ci-contre.

1	
2	
3	
4	
5	



b)

Donner le nom de l'organe qui sécrète l'insuline et le glucagon ?

Quel est le nom du liquide qui s'écoule de 5 dans 4 ?

Quel est le nom du liquide qui s'écoule de 3 dans 4 ?

Quel enzyme digestif trouve-t-on dans 2 ?

1.9. Le système nerveux

- ☐ Une synapse chimique est une zone de communication exclusivement entre neurones, dans laquelle le message est véhiculé par un neurotransmetteur.
- ☐ Le système nerveux autonome transmet des influx nerveux qui régulent le milieu interne, et il agit sur les organes de divers systèmes (digestif, respiratoire, urinaire, reproducteur, cardiovasculaire et endocrinien).
- ☐ Les dendrites des neurones sont recouvertes d'une gaine de myéline qui leur sert de protection et qui permet un acheminement plus rapide de l'influx nerveux.
- ☐ La rétine de l'œil contient des photorécepteurs et transmet au cerveau, via le nerf optique, les images focalisées par la cornée.

1.10. Les cycles biogéochimiques

- ☐ Sur Terre, l'énergie solaire est inépuisable (du moins, jusqu'à la mort du soleil). Les réserves d'éléments chimiques sont également illimitées.
- ☐ Les végétaux terrestres et le phytoplancton marin fixent de grandes quantités de dioxyde de carbone (CO₂) pour le transformer en matière organique.
- ☐ La photosynthèse est un processus clé du cycle de l'azote.
- ☐ Dans le cycle de l'eau, l'évapotranspiration des plantes terrestres fait circuler un important volume d'eau.

1.11. L'écologie

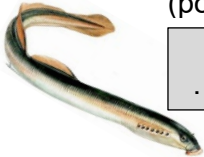
- ☐ Les interactions des organismes entre eux et avec leur milieu limitent la distribution des espèces.
- ☐ Les facteurs biotiques et abiotiques exercent une influence sur la structure et la dynamique d'un écosystème.
- ☐ La sélection naturelle darwinienne s'exerce très fortement sur une population qui subit la prédation dans un milieu où les ressources n'abondent pas.
- ☐ Les facteurs abiotiques importants qui influent sur la distribution des organismes sont notamment la température, l'eau, l'intensité lumineuse, le vent, la prédation et la compétition.

1.12. L'évolution (1.5 pt)

Les chiffres indiqués ci-dessous correspondent aux pourcentages des acides aminés d'une protéine (l'hémoglobine) qui sont dans le même ordre que dans l'hémoglobine humaine pour les espèces représentées à la question a).

95% / 87% / 69% / 54% / 14%

- a) Attribuer à chaque espèce le pourcentage d'acides aminés qui se suivent dans le même ordre que chez l'Humain.

	Humain 100%		Lamproie (poisson)		Coq
	Souris		Grenouille		Macaque Rhésus

- b) Etablir un lien entre les réponses à la question "a)" et le phénomène de l'évolution.

.....

.....

.....

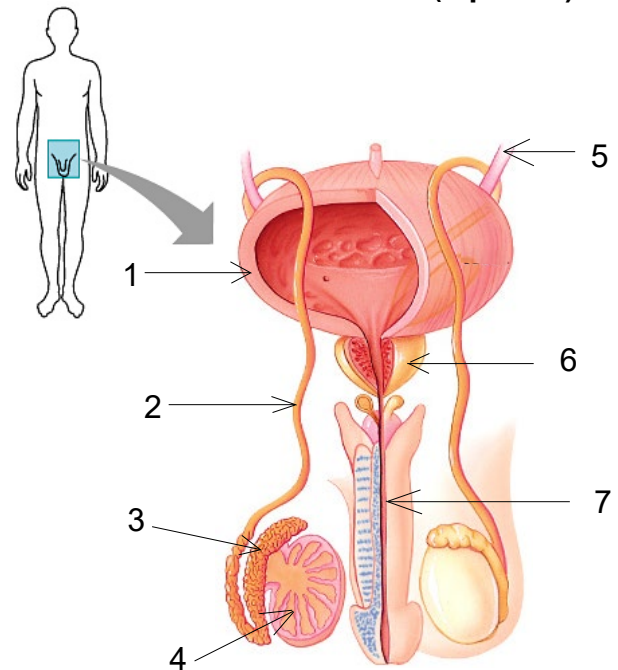
1.13. Les Angiospermes :

- ☐ sont des Végétaux chlorophylliens vascularisés.
- ☐ produisent des graines qui sont enfermées dans des fruits.
- ☐ produisent des fleurs qui contiennent les organes reproducteurs sexués de la plante.
- ☐ sont les seuls Végétaux à produire du pollen.

Deuxième partie**Reproduction****(6 points)**

2.1. Légender le schéma ci-contre (2 pts).

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	



2.2. Le testicule

- ☐ Cet organe produit à la fois des cellules reproductrices et une hormone spécifique.
- ☐ La spermatogenèse se déroule dans les centaines de tubes séminifères qui occupent la plus grande partie du testicule.
- ☐ Vers la cinquantaine, la production de spermatozoïdes cesse.
- ☐ Le testicule est l'organe homologue de l'ovaire.

2.3. Les hormones sexuelles

- ☐ Un taux élevé de LH (hormone lutéinisante) dans le sang provoque l'ovulation.
- ☐ Les œstrogènes sont des hormones exclusivement présentes dans l'espèce humaine.
- ☐ La progestérone est produite principalement dans la première moitié du cycle, avant l'ovulation.
- ☐ La progestérone agit sur la muqueuse de l'utérus et sert à la préparer à accueillir un embryon.

2.4. Chez l'être humain, la fécondation se produit le plus souvent dans :

- ☐ l'ovaire.
- ☐ le vagin.
- ☐ l'utérus.
- ☐ la trompe utérine.

2.5. Définir – si possible par un mot précis – les quatre rôles du placenta humain décrits ci-dessous (1 pt).

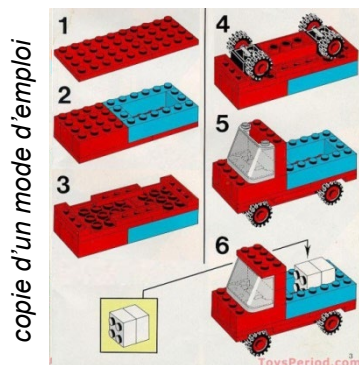
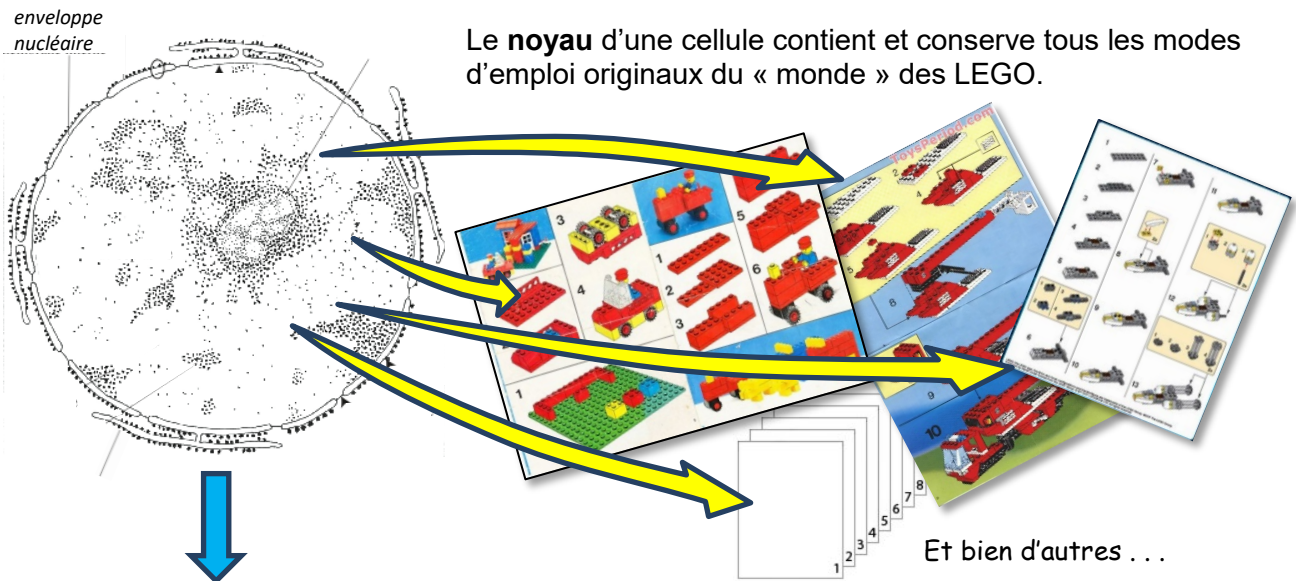
Rôle	Description
	Le fœtus puise dans le sang maternel l'oxygène et y rejette le gaz carbonique.
	Le fœtus puise dans le sang maternel de l'eau, des sels minéraux, des sucres, des acides aminés, des triglycérides, des vitamines, etc.
	Le fœtus rejette dans le sang maternel les déchets de son métabolisme, en particulier l'urée.
	Le fœtus acquiert dans le sang maternel certains anticorps produits par sa mère.

Troisième partie



Ci-dessous, une version imagée d'un phénomène biologique ...

La fabrication d'un jouet en 4 lettres : **LEGO**

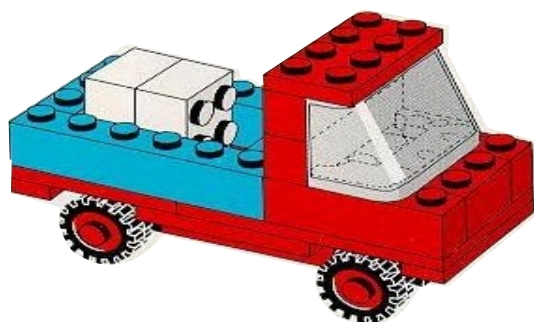


Dans le noyau sera produite la copie d'un mode d'emploi sur un « papier » spécial qui servira à la fabrication d'un modèle en particulier (ici, un petit camion).

En dehors du noyau, ce mode d'emploi sera interprété par un (ou plusieurs) petit(s) lutin(s) pour mettre en place dans un ordre précis les différentes pièces de LEGO.



Toutes les pièces de LEGO sont disponibles en grande quantité. Il en existe une infinité de différentes, alors que, dans le « monde biologique », leur nombre est plus précis.



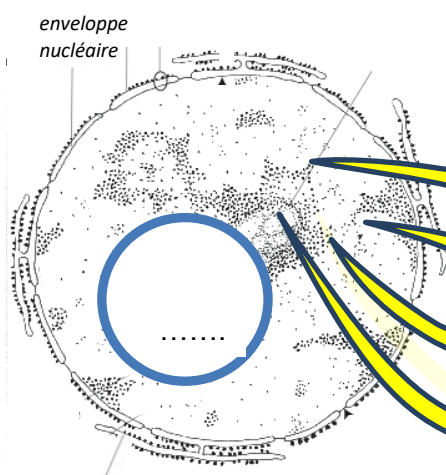
Le résultat final, le voici : un joli petit camion.

3.1. À la page suivante, transposer le texte du « monde des LEGO » en langage scientifique, et expliquer ainsi les éléments représentés. À la page 8 se trouvent les illustrations dont il faut reporter les numéros dans chaque cercle bleu de la page 7.

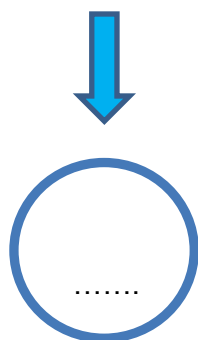
... à vous d'en tirer un parallèle pour en faire une version scientifique



La fabrication d'une molécule grâce à un code en 4 lettres :

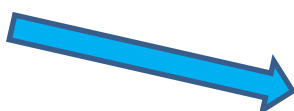


Le **noyau** d'une cellule
.....
.....

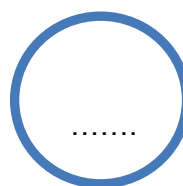


Dans le noyau sera produite la copie
sous la forme d'un qui servira à la fabrication
d'une molécule en particulier. Cette étape du processus s'appelle
.....

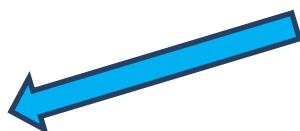
En dehors du noyau, dans, cette
molécule sera interprétée par des de
façon à mettre en place dans un ordre précis
.....



Toutes ces molécules sont disponibles en grande
quantité dans le milieu cellulaire. En revanche, leur
variété est limitée à formes différentes.



« **Résultat
final** »



Le résultat final est :
Pour plus de détails, se référer au complément ci-dessous.

COMPLÉMENT

Dans un premier temps, ce
« résultat final » se trouve sous
la forme d'une chaîne qui
constitue ce que l'on nomme :

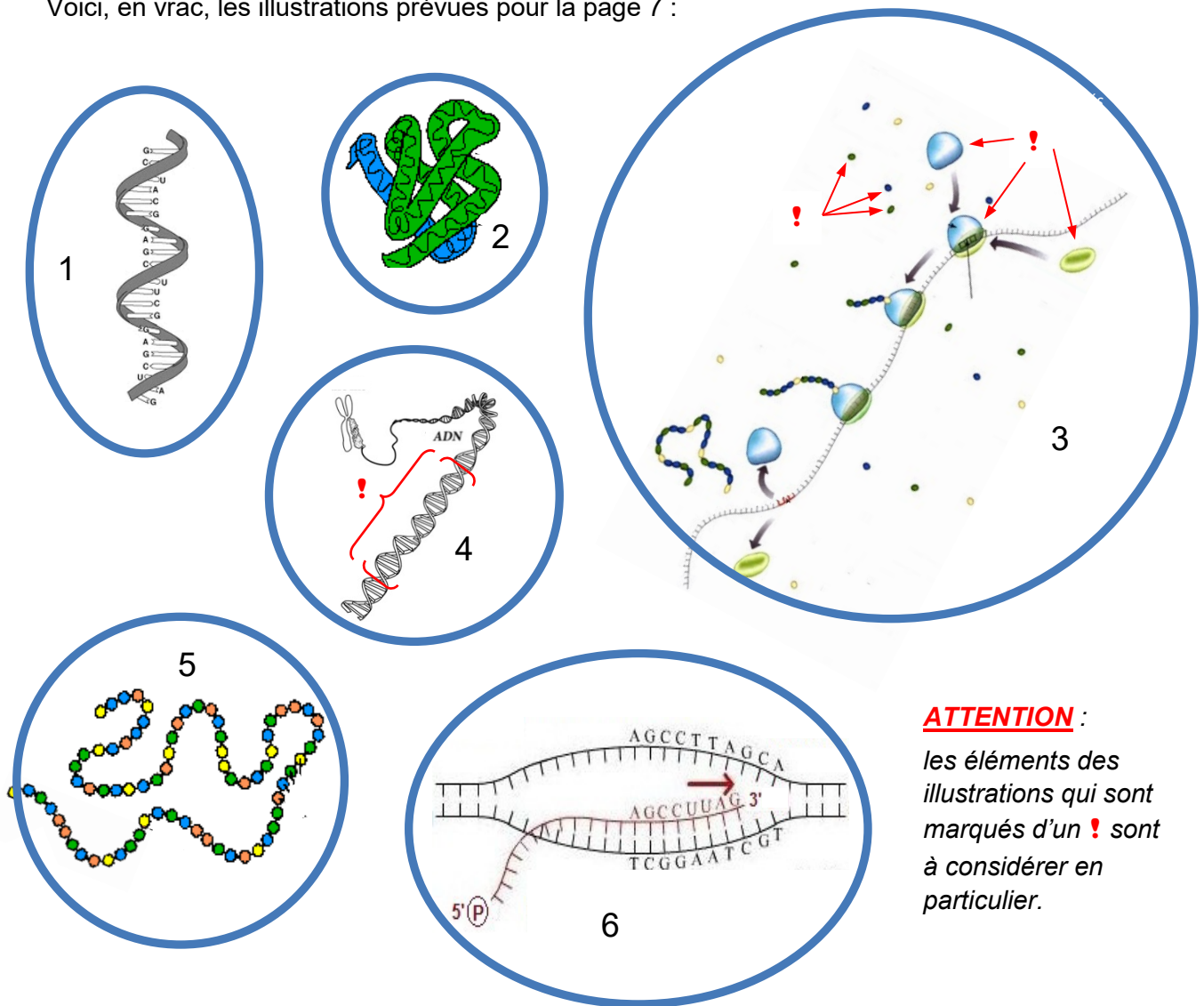


Cette chaîne devra ensuite

.....
afin que l'ensemble acquiert ses



Voici, en vrac, les illustrations prévues pour la page 7 :



ATTENTION :
les éléments des
illustrations qui sont
marqués d'un ! sont
à considérer en
particulier.

3.2. Un acteur essentiel ne figure pas dans les illustrations présentées dans les cercles bleus ci-dessus. Quel est cet acteur ? (souligner la bonne réponse).

centrosome - lysosome - ARN de transfert - ADN mitochondrial - vacuole

3.3. Dans quelle illustration cet acteur devrait-il figurer ? Illustration numéro

3.4. Quelle fonction cet acteur remplit-il ?

.....

.....

.....

Quatrième partie

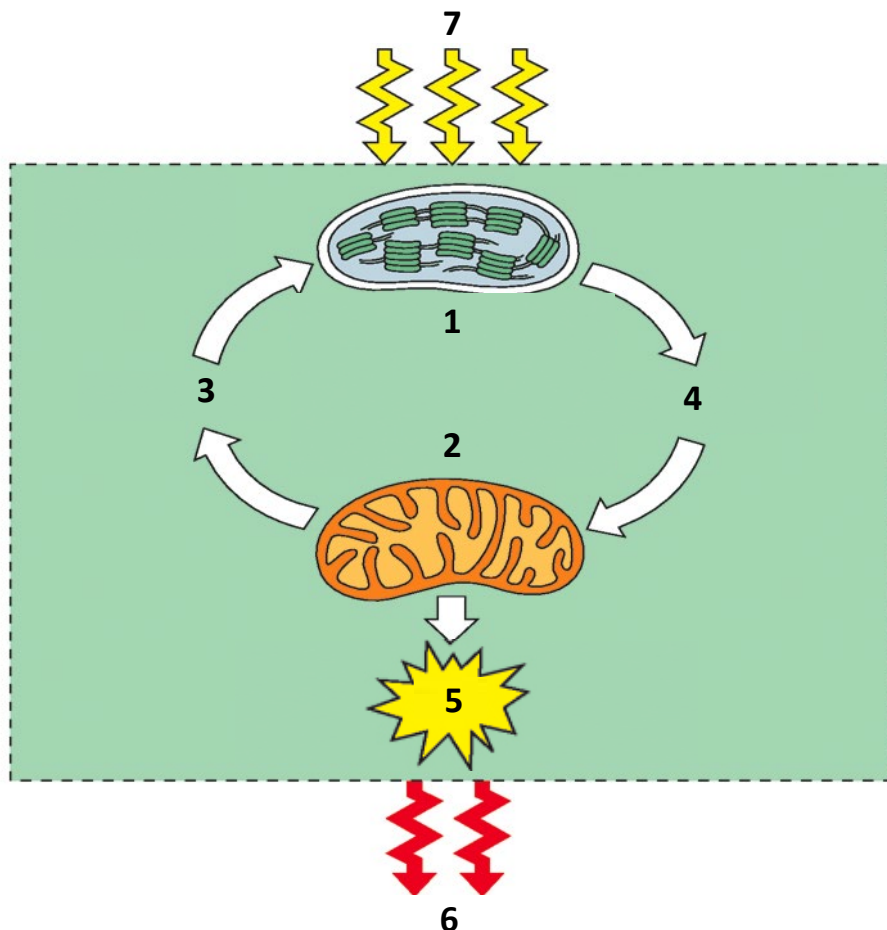
Métabolisme

(5 points)

- 4.1. Dans la figure ci-dessous, de l'organe représenté, le (réaction) qui s'y déroule, la



indiquer, pour chaque numéro, le nom du processus métabolique forme d'énergie qui est impliquée.



1. organe :

2. organe :

3. réaction :

4. réaction :

5. énergie :

6. énergie : *thermique*

7. énergie :

- 4.2. Donner (à choix) l'équation chimique équilibrée d'un des deux processus.

Processus n°.... :

- 4.3. Rédiger un court texte qui reprenne les éléments numérotés de 1 à 7, et qui montre leurs interactions.

.....

.....

.....

.....