

Traiter les quatre exercices suivants.

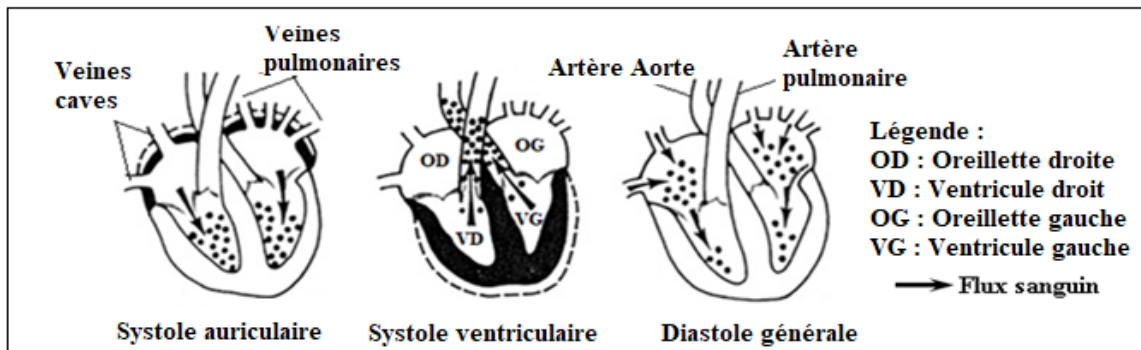
### Exercice 1 (5 points) Métabolisme cellulaire

Indiquer les expressions correctes et corriger celles qui sont incorrectes.

1. Le métabolisme cellulaire comprend un ensemble de réactions chimiques de synthèse et de dégradation.
2. Les cellules utilisent les nutriments et le dioxyde de carbone pour produire de l'énergie.
3. L'oxydation des nutriments produit uniquement de l'énergie et de l'eau.
4. Les cellules utilisent les nutriments et de l'énergie pour synthétiser de nouvelle matière lors de l'assimilation.
5. L'énergie produite par les cellules est entièrement utilisée pour la production de la chaleur.

### Exercice 2 (5 points) Activité cardiaque

Le cœur se contracte régulièrement selon une succession de révolutions cardiaques. Chaque révolution cardiaque comprend trois phases. Le document 1 représente les trois phases d'une révolution cardiaque.

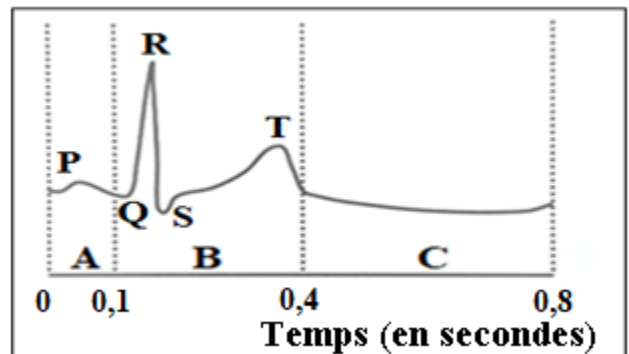


Document 1

1. Décrire, en se référant au document 1, le trajet du sang dans le cœur au cours de chaque phase de la révolution cardiaque.
2. Indiquer le comportement des valvules lors des deux systoles.

Le document 2 représente l'enregistrement de l'activité électrique du cœur lors d'une révolution cardiaque.

3. Nommer cet enregistrement.
4. Faire correspondre chacune des trois parties A, B et C de l'enregistrement du document 2 à la phase correspondante de la révolution cardiaque du document 1.
5. Calculer, en se référant au document 2, la durée de chacune des phases d'une révolution cardiaque.



Document 2

### Exercice 3 (5 points)      pH et activité de la pepsine

Afin de déterminer le pH convenable à l'activité de la pepsine, on réalise une expérience de digestion in vitro de l'ovalbumine, protéine extraite du blanc d'œuf. Trois tubes à essai, placés pendant une heure à une température de 37°C, contiennent respectivement :

**Tube A** : 3g d'ovalbumine coagulée et hachée + Eau + Pepsine ; pH = 2

**Tube B** : 3g d'ovalbumine coagulée et hachée + Eau + Pepsine ; pH = 7

**Tube C** : 3g d'ovalbumine coagulée et hachée + Eau + Pepsine ; pH = 12

1. Dresser un tableau montrant les différentes conditions de l'expérience.
2. Poser le problème à l'origine de cette expérience.

Le document ci-contre représente l'aspect de chacun des trois tubes au début de l'expérience et après une heure.

Tube	Aspect du tube au début de l'expérience	Aspect du tube après une heure
A	Trouble	Limpide
B	Trouble	Trouble
C	Trouble	Trouble

3. 3-1. Interpréter les résultats obtenus.  
3-2. Que peut-on conclure quant au pH convenable à l'activité de la pepsine ?
4. Nommer le produit résultant de la digestion de l'ovalbumine par la pepsine.

### Exercice 4 (5 points)      La bronchite chronique

La bronchite chronique, maladie respiratoire, est une inflammation chronique des bronches et des bronchioles. Chez les personnes malades, cette inflammation se manifeste par une hypersécrétion de mucus entraînant un rétrécissement des voies respiratoires, un essoufflement et une toux. Le tabagisme est responsable de 90 % des bronchites chroniques. Cette maladie, non traitée, aboutit à une insuffisance respiratoire.

#### Document 1

1. Relever du document 1 deux symptômes de la bronchite chronique.
2. Dégager du document 1 la cause principale de la bronchite chronique.

Le document 2 représente les pressions partielles du dioxyde de carbone et du dioxygène dans le sang sortant des poumons, chez un individu sain et chez un autre malade.

	Pression partielle de CO <sub>2</sub> (en KPa)	Pression partielle d'O <sub>2</sub> (en KPa)
Individu sain	5,2	13,2
Individu malade	7,34	6,5

#### Document 2

3. 3-1. Comparer, chez les deux individus, les pressions partielles de :
  - dioxyde de carbone
  - dioxygène.
- 3-2. Que peut-on conclure quant à l'effet de la maladie sur les pressions partielles de ces deux gaz ?
4. Expliquer, en se référant aux documents 1 et 2, comment l'hypersécrétion de mucus chez les individus malades peut aboutir à une insuffisance respiratoire.

Ex	Partie	Exercice 1 (5 points) Métabolisme cellulaire	Note
1	1	Correcte.	1
	2	Incorrecte. Les cellules utilisent les nutriments et le dioxygène pour produire de l'énergie.	1
	3	Incorrecte. L'oxydation des nutriments produit de l'énergie, de l'eau et du dioxyde de carbone.	1
	4	Correcte.	1
	5	Incorrecte. L'énergie produite par les cellules est utilisée pour la production de la chaleur et pour l'activité cellulaire.	1

Ex	Partie	Exercice 2 (5 points) Activité cardiaque	Note
2	1	- Durant la systole auriculaire, le sang passe de l'oreillette droite dans le ventricule droit et de l'oreillette gauche dans le ventricule gauche.	0,5
		- Durant la systole ventriculaire, le sang passe du ventricule droit dans l'artère pulmonaire et du ventricule gauche dans l'artère aorte.	0,5
		- Durant la diastole générale, le sang retourne à l'oreillette droite par les veines caves et à l'oreillette gauche par les veines pulmonaires et s'écoule dans les ventricules.	0,5
	2	- Durant la systole auriculaire, les valvules tricuspide et mitrale s'ouvrent et les valvules sigmoïdes se ferment.	0,5
		- Durant la systole ventriculaire, les valvules tricuspide et mitrale se ferment et les valvules sigmoïdes s'ouvrent.	0,5
	3	L'électrocardiogramme.	0,5
	4	A correspond à la systole auriculaire.	0,25
		B correspond à la systole ventriculaire.	0,25
		C correspond à la diastole générale.	0,25
	5	La durée de la systole auriculaire (A) est 0,1 seconde	0,25
La durée de la systole ventriculaire (B) est : $0,4 - 0,1 = 0,3$ seconde.		0,5	
La durée de la diastole générale (C) est : $0,8 - 0,4 = 0,4$ seconde.		0,5	

Ex	Partie	Exercice 3 (5 points) pH et activité de la pepsine				Note	
3	1	Conditions de l'expérience		Tube A	Tube B	Tube C	1,5
		3g d'ovalbumine coagulée et hachée		+	+	+	
		Eau		+	+	+	
		Pepsine		+	+	+	
		pH		2	7	12	
Température		37°C	37°C	37°C			
Durée		1 heure	1 heure	1 heure			
		(+) : Présence Tableau montrant les différentes conditions de l'expérience.					
	2	Quel est le pH convenable à l'activité de la pepsine ?				1	
	3-1	Au début de l'expérience, l'aspect des 3 tubes est trouble. Après une heure, cet aspect reste trouble dans les tubes B et C où le pH est respectivement 7 et 12. Par contre, dans le tube A, placé dans les mêmes conditions que les tubes B et C mais où le pH =2, l'aspect devient limpide. Cela signifie que la transformation de l'ovalbumine a lieu uniquement dans le tube A où le pH=2.				1,5	
	3-2	La pepsine n'est active qu'à un pH égal à 2. <b>Ou</b> Le pH= 2 est le pH convenable à l'activité de la pepsine.				0,5	
	4	Les peptides.				0,5	

Ex	Partie	Exercice 4 (5 points) La bronchite chronique		Note
4	1	Les deux symptômes de la bronchite chronique sont : une hypersécrétion de mucus et un essoufflement <b>ou</b> une toux.		0,5
	2	Le tabagisme est la cause principale de la bronchite chronique.		0,75
	3-1	La pression partielle de dioxyde de carbone dans le sang de l'individu sain est 5,2 KPa, plus petite que celle chez l'individu malade, 7,34 KPa.		0,75
		La pression partielle de dioxygène dans le sang de l'individu sain est 13,2 KPa, plus grande que celle chez l'individu malade, 6,5 KPa.		0,75
	3-2	La bronchite chronique diminue la pression de dioxygène et augmente celle du dioxyde de carbone dans le sang de l'individu malade.		1
4	L'hypersécrétion du mucus provoque le rétrécissement des voies respiratoires chez l'individu malade (document 1), ce qui rend difficile la circulation de l'air dans ces voies. Par conséquent, la diffusion du dioxygène de l'air alvéolaire vers le sang et celle du dioxyde de carbone du sang vers l'air alvéolaire diminuent, ce qui explique la diminution de la pression partielle du dioxygène et l'augmentation de celle du dioxyde de carbone dans le sang (document 2), entraînant ainsi une insuffisance respiratoire.		1,25	