

# **BACCALAURÉAT GÉNÉRAL**

**SESSION 2007**

## **ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE**

**SÉRIE L**

**Durée de l'épreuve : 1 h 30 – Coefficient : 2**

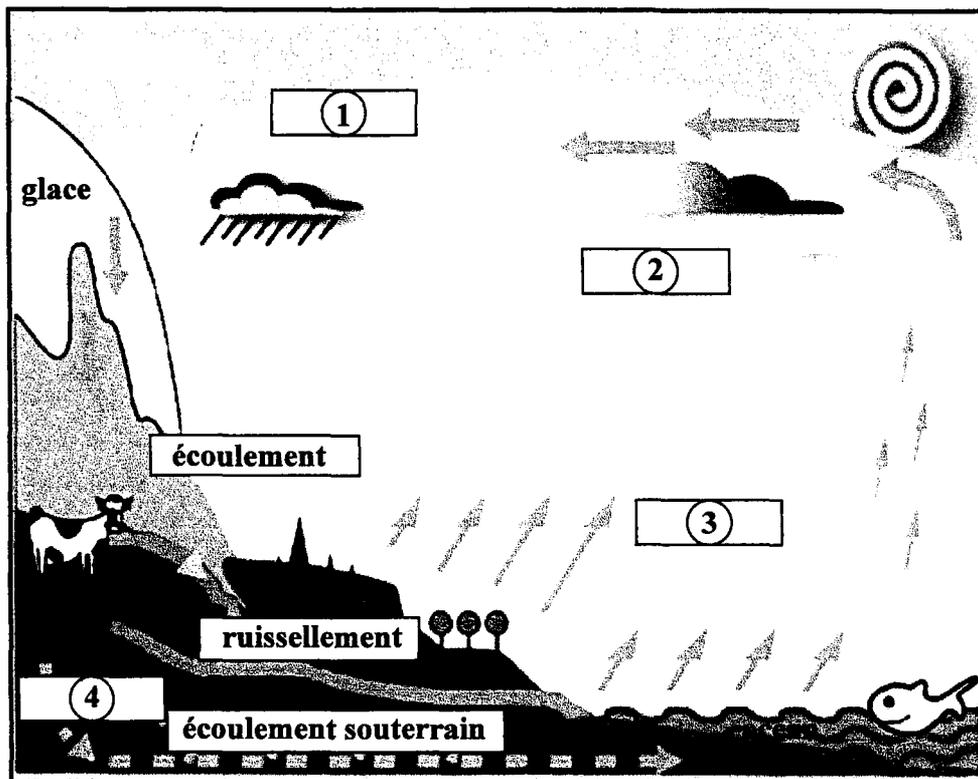
**Ce sujet comporte 10 pages numérotées 1/10 à 10/10**

**L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé**

**Le candidat doit traiter la partie I et l'un des thèmes au choix de la partie II**

**Quelle eau boire ?**

**Document 1 : Le cycle de l'eau**



Extrait du site [www.cnrs.fr/dossiers/doseau](http://www.cnrs.fr/dossiers/doseau), 28/07/2006

**Question 1 :** (physique-chimie) (1,75 point)

*Restituer ses connaissances*

À partir du document 1, répondre aux questions suivantes :

- 1.1. Identifier les trois états physiques de l'eau au cours de son cycle.
- 1.2. Associer, à chacune des quatre étapes numérotées du cycle de l'eau, l'un des mots suivants :  
précipitation - infiltration - condensation - évaporation

**Document 2 : L'eau dans l'organisme**

Le corps humain est constitué en moyenne de 60% d'eau, diversement répartie.

- L'eau extracellulaire qui représente 40% de l'eau totale, correspondant au plasma, à la lymphe, au liquide céphalorachidien et aux liquides interstitiels baignant les cellules.
  - L'eau intracellulaire, c'est-à-dire incluse dans les cellules, représente 60% de l'eau de l'organisme.
- [...] L'organisme humain perd en moyenne 2,5 litres d'eau par jour, principalement par les urines, [...] le tube digestif, les poumons (respiration) et la peau (transpiration).

**D'après « Larousse médical » Édition 2003**

**Question 2 :** (SVT) (1 point)

*Saisir des informations*

Indiquer pourquoi l'eau est un aliment essentiel.

**Document 3 : Les eaux en bouteille**

L'eau en bouteille se présente sous deux formes principales : l'eau de source et l'eau minérale, qui peuvent être vendues éventuellement sous la forme « gazeuse », naturelle ou pas.

L'eau de source et l'eau minérale sont potables à l'état naturel et ont une même origine souterraine. Aucune ne subit de traitement chimique. L'eau minérale est tenue à une stabilité en sels minéraux et oligoéléments alors que l'eau de source ne subit pas ces contraintes [...], sa teneur en minéraux et oligoéléments est variable et non garantie.

L'eau gazeuse est minérale ou de source. Elle est soit naturellement gazeuse et a, lorsqu'elle est en bouteille, la même teneur en gaz qu'à sa source. Deuxième cas, elle est toujours naturellement gazeuse mais elle bénéficie d'un ajout de gaz provenant de la source. Troisième cas, l'eau a été renforcée avec du gaz autre que celui de la source, c'est à dire avec adjonction de gaz carbonique.

Les étiquettes apposées sur les bouteilles mentionnent les composants et la teneur exacte de chacun d'eux en milligrammes par litre, qui sont le reflet d'analyses officielles régulièrement effectuées pour établir la typologie des eaux.

D'après le site [www.aci-multimedia.net/dossier/eau](http://www.aci-multimedia.net/dossier/eau), 30/07/2005

**Question 3 :** (physique-chimie) (1,75 point)

*Saisir des informations*

À partir du document 3, répondre aux questions suivantes :

- 3.1. Expliquer la principale différence entre une eau de source et une eau minérale.
- 3.2. Donner les trois moyens d'obtenir une eau gazeuse.

**Document 4 : Composition de deux eaux en bouteille**



## Vittelloise

### EAU DE SOURCE AVEC ADJONCTION DE GAZ CARBONIQUE

Embouteillée à VITTEL (Vosges), Vittelloise est une eau légère, au goût parfaitement équilibré. Finement pétillante, elle est fraîche, agréable et permet d'exalter toutes les saveurs. Vittelloise est l'eau idéale de vos repas et vous procure un plaisir raffiné au quotidien.

#### COMPOSITION CARACTERISTIQUE

Calcium  $\text{Ca}^{2+}$  : 80 mg/L – Magnésium  $\text{Mg}^{2+}$  : 15 mg/L  
Sodium  $\text{Na}^+$  : 6 mg/L  
Potassium  $\text{K}^+$  : 4 mg/L – Sulfate  $\text{SO}_4^{2-}$  : 85 mg/L  
Hydr. carb.  $\text{HCO}_3^-$  : 220 mg/L



**1,25L ARVIE**

**ARVIE**

*La biodisponibilité du calcium et du magnésium signifie que ces sels minéraux sont réellement assimilés et donc efficaces pour l'organisme. 1 litre d'Eau d'Arvie apporte 20% de vos besoins quotidiens en calcium et 25% en magnésium.*

*L'Eau pétillante d'Arvie, diffuse dans tout votre corps son magnésium et son calcium biodisponible. Elle contribue ainsi à votre bien-être quotidien.*

Composition caractéristique en mg/L :		en µg/L :	
Calcium	170	Bicarbonates	2195
Magnésium	92	Sodium	650
Potassium	130	Sulfates	31
Chlorures	387	Fluor	0,9
Minéralisation totale (résidu sec à 180°C) : 2520 mg/L			
pH = 6,3			

*L'eau minérale d'Arvie, jaillit naturellement gazeuse à Ardes (Puy-de-Dôme). Elle est déferrisée, regazéifiée avec son propre gaz et embouteillée à Augnat 63340.*

**Question 4 :** (physique-chimie) (3 points) *Saisir des informations et utiliser ses connaissances*

- 4.1. À l'aide du document 1, citer l'étape du cycle où l'eau se charge en sels minéraux et oligoéléments.
- 4.2. À partir des documents 1, 3 et 4, expliquer pourquoi les eaux embouteillées ne contiennent pas les mêmes quantités en sels minéraux.
- 4.3. Donner le nom et la formule chimique des deux ions responsables de la dureté d'une eau.
- 4.4. Le document 4 donne la composition de deux eaux en bouteille. À partir de calculs simples déterminer l'eau la plus dure.
- 4.5. Donner deux conséquences de l'utilisation d'une eau trop dure dans la vie courante.

**Question 5 :** (physique-chimie) (1 point) *Saisir des informations et restituer ses connaissances*

- 5.1. Quelle grandeur permet de déterminer l'acidité ou la basicité d'une eau ?
- 5.2. L'eau minérale « Arvie® » est-elle acide, basique ou neutre ? Pourquoi ?

**Question 6 :** (physique-chimie) (1,5 point) *Saisir des informations et utiliser ses connaissances*

Les eaux « Vittelloise® » et « Arvie® » sont gazeuses.

- 6.1. À l'aide des étiquettes, expliquer l'origine du gaz pour chacune des deux eaux.
- 6.2. Donner le nom scientifique et la formule chimique du gaz contenu dans l'eau « Vittelloise® ».

**Question 7 :** (physique-chimie) (1 point)

*Saisir des informations et calculer*

L'eau minérale « Arvie<sup>®</sup> » contient du calcium.

7.1. À partir de l'étiquette, donner la quantité de calcium contenue dans un litre d'eau d'« Arvie<sup>®</sup> ».

7.2. Déterminer la quantité de calcium nécessaire pour couvrir 100% des besoins quotidiens d'une personne.

**Question 8 :** (SVT) (2 points)

*Saisir des informations et mise en relation avec ses connaissances*

**Document 5 : Les besoins en calcium de l'organisme en grammes par jour**

Adulte	0,7
Femme enceinte	1,5
Femme qui allaite son enfant	2
Enfant	1

**D'après « le calcium dans l'organisme »**

**Daniel Richard, Philippe Valet. Édition NATHAN UNIVERSITE**

Les besoins de l'organisme en calcium varient. L'étiquette d'eau d'« Arvie<sup>®</sup> » donne une valeur moyenne.

8.1. Indiquer les raisons pour lesquelles les besoins de l'organisme en calcium sont variables.

8.2. Citer un type d'aliment qui permettrait de couvrir les besoins en calcium en complément de la consommation d'eau d'« Arvie<sup>®</sup> ».

**Des phénotypes à différents niveaux d'organisation du vivant  
L'exemple des rétinites pigmentaires**

On cherche à mettre en évidence le lien entre le génotype et le phénotype dans le cas des rétinites pigmentaires.

**Document 1 : L'origine génétique des rétinites pigmentaires**

Maladies héréditaires, les rétinites pigmentaires sont la cause principale des malvoyances (30% des déficiences visuelles). La maladie débute par une atteinte de la vision nocturne avec réduction du champ visuel causée par la dégénérescence progressive des bâtonnets\*. La dégénérescence de la rétine s'accroît et finit par atteindre la région de la fovéa\*\* [...] ce qui entraîne une baisse de l'acuité visuelle et une cécité presque complète.

D'après <http://www.cndp.fr/svt/anagene/documentation.htm>, 31/08/06

\* Bâtonnets = cellules photoréceptrices de la rétine.

\*\* Fovéa = portion de la rétine où les photorécepteurs sont les plus concentrés et où l'acuité visuelle (aptitude à distinguer les détails) est maximale.

**Question 1 :** (SVT) (1 point)

*Restituer ses connaissances*

Définir les termes « phénotype » et « génotype ».

**Document 2 : Gène codant la rhodopsine et séquence polypeptidique de la rhodopsine**

- **Comparaison de séquences nucléotidiques du gène codant pour la rhodopsine chez des individus de phénotype non malade et chez des individus atteints de rétinite pigmentaire.**

Le gène de la rhodopsine est constitué de 1044 paires de nucléotides. Ci-dessous sont seulement représentées les portions des séquences codantes allant du 391<sup>e</sup> au 408<sup>e</sup> nucléotide.

Allèle « rhonorm » présent chez les individus de phénotype non malade	CTG GCC ATC GAG CGG TAC
Allèle « rhoret » présent chez les individus atteints d'une forme de rétinite pigmentaire	CTG GCC ATC GAG CTT TAC

- **Comparaison de séquences d'acides aminés de la rhodopsine chez des individus de phénotype non malade et chez des individus atteints de rétinite pigmentaire.**

La rhodopsine est constituée de 348 acides aminés. Ci-dessous est représentée la séquence des acides aminés allant du 131<sup>e</sup> au 136<sup>e</sup> acide aminé. (Leu= leucine, Ala=alanine, Ile=isoleucine, Glu=acide glutamique, Arg= arginine, Leu= leucine, Tyr= tyrosine)

Séquence d'acides aminés de la protéine chez les individus de phénotype non malade	Leu-Ala-Ile-Glu-Arg-Tyr
Séquence d'acides aminés de la protéine chez les individus atteints d'une forme de rétinite pigmentaire	Leu-Ala-Ile-Glu-Leu-Tyr

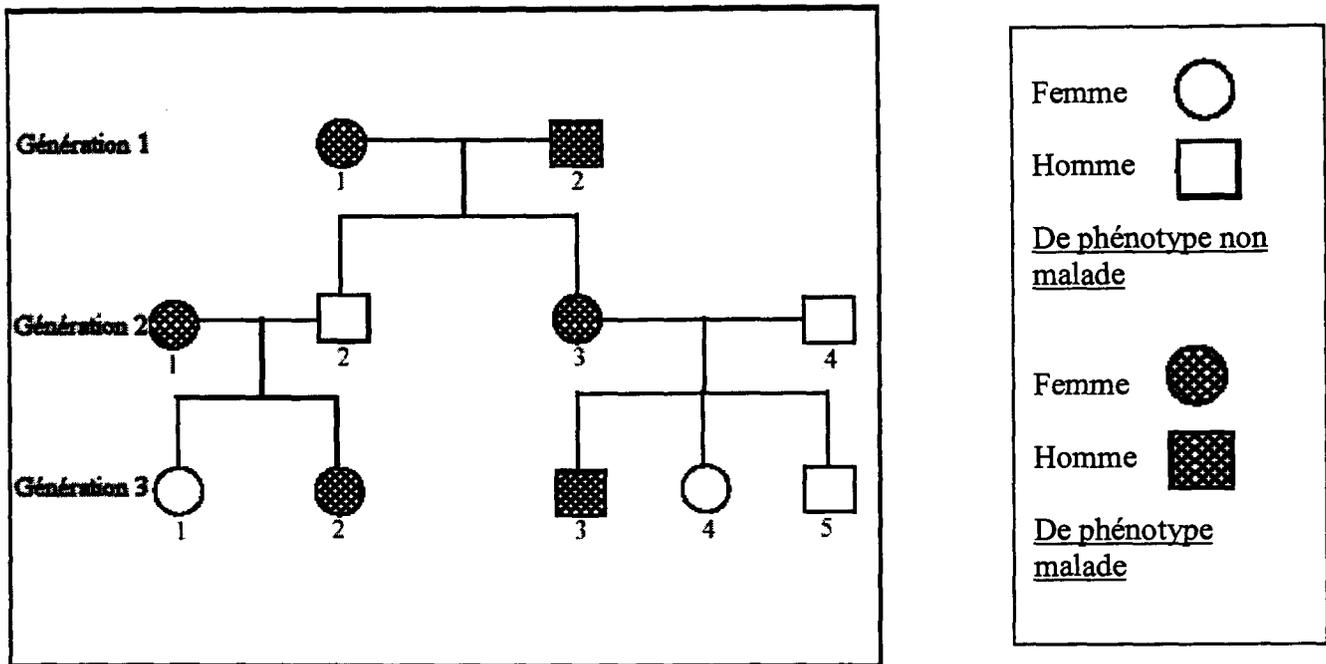
D'après <http://www.cndp.fr/svt/anagene/documentation.htm>, 31/08/06

**Question 2 :** (SVT) (1,5 point)

*Saisir des informations et les mettre en relation avec ses connaissances*

- 2.1. Indiquer quelle correspondance existe entre la séquence d'ADN de l'allèle « rhonorm » et la séquence de la protéine (rhodopsine).
- 2.2. Expliquer pourquoi la modification de la séquence nucléotidique a une conséquence sur la séquence de la protéine.

**Document 3 :** Arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints de rétinite pigmentaire



Les individus 1 et 2 de la génération 1 possèdent à la fois un allèle « rhoret » et un allèle « rhonorm » qui sont présentés dans le document 2.

D'après <http://www.cndp.fr/svt/anagene/documentation.htm>, 31/08/06

**Question 3 :** (SVT) (1,5 point)

*Mettre en relation des données avec ses connaissances*

- 3.1. Indiquer l'allèle dominant et justifier la réponse.
- 3.2. Pour chacun des génotypes suivants, préciser si l'individu est malade ou non malade. Justifier.

rhonorm// rhonorm    rhonorm //rhoret    rhoret//rhonorm    rhoret//rhoret

**Question 4 :** (SVT) (3 points)

*Mettre en relation des données avec ses connaissances*

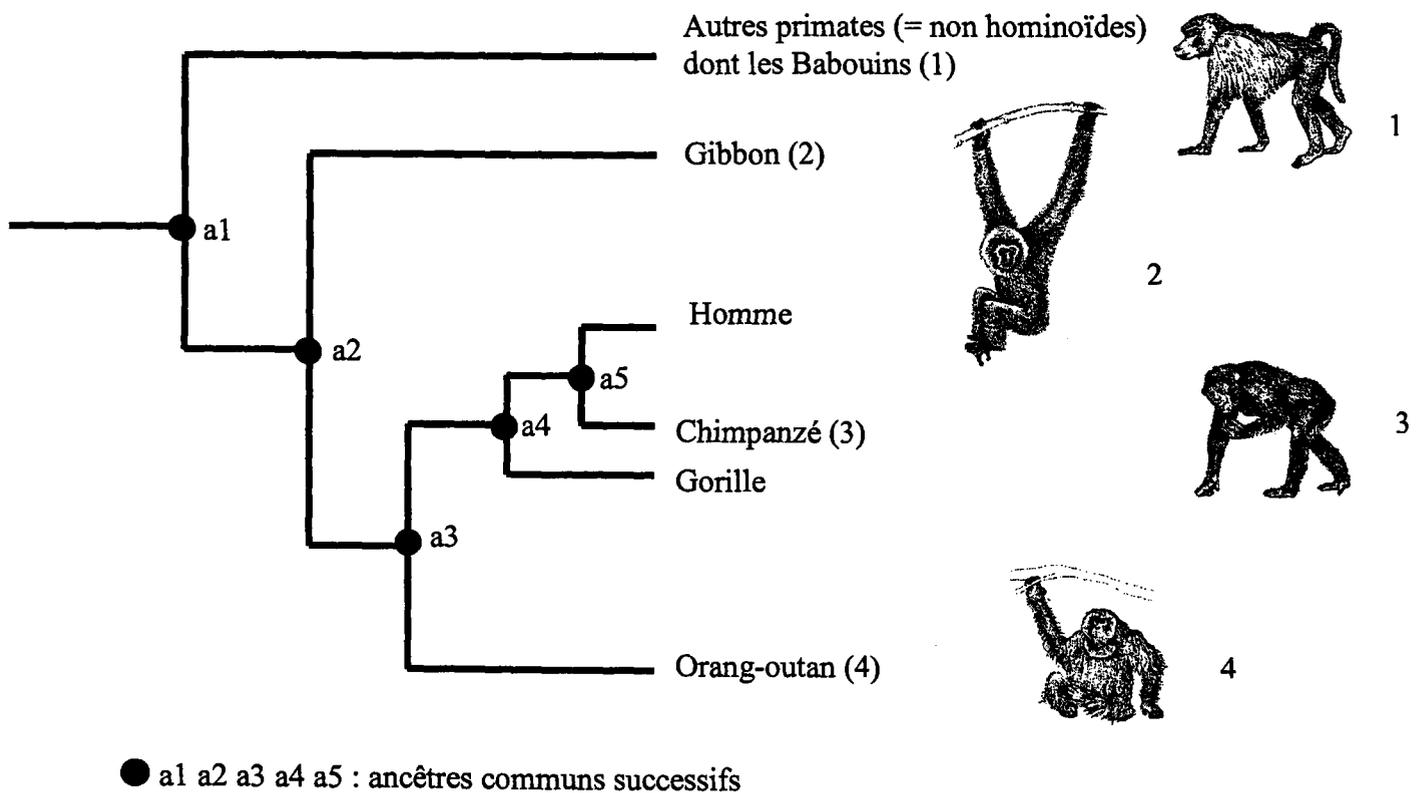
En mettant en relation l'ensemble des données des documents, expliquer l'origine de la maladie en montrant les liens existant entre le génotype et les trois niveaux de phénotype.

**Les plus proches parents de l'Homme et les caractères dérivés de la lignée humaine**

La comparaison de données anatomiques et moléculaires a permis d'établir une phylogénie possible entre des primates présentée dans le document 1.

Nous allons rechercher ce qui justifie ces liens de parenté par l'étude de caractères anatomiques et moléculaires, puis discuter de la bipédie comme caractère exclusif de la lignée humaine.

**Document 1 : Phylogénie de quelques Primates**



**D'après « Classification phylogénétique du vivant »  
Guillaume Lecointre et Hervé Le Guyader  
Édition Belin**

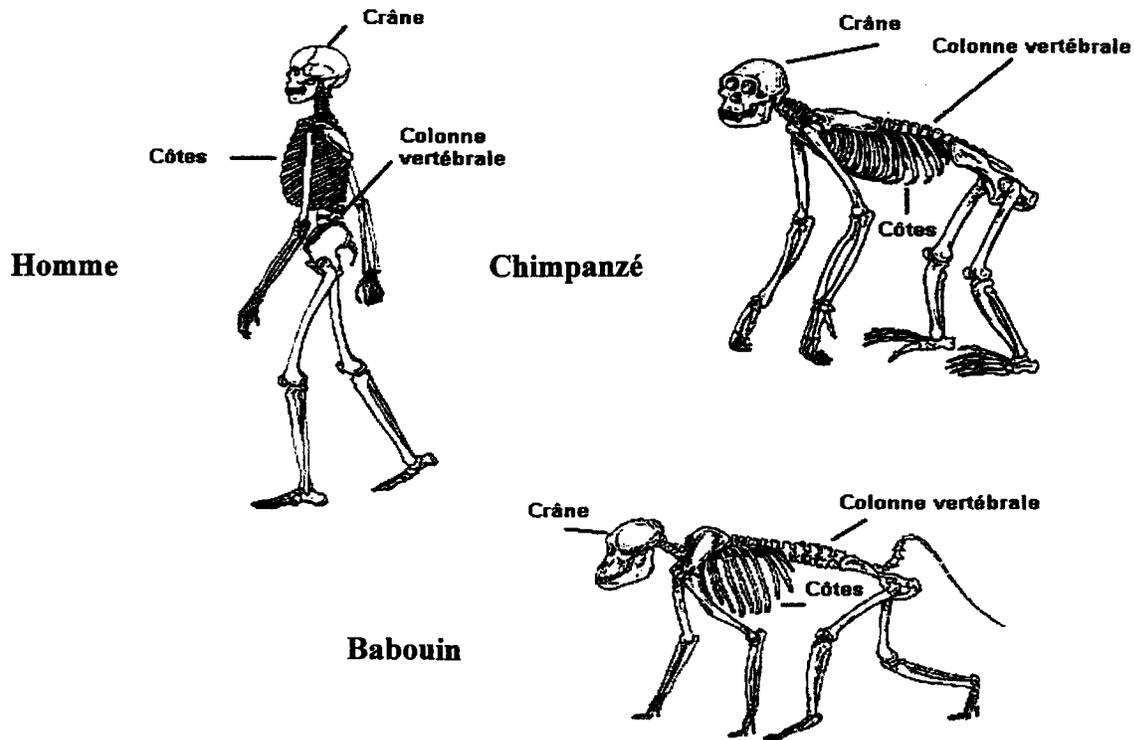
Remarque : le Gibbon, l'Homme, le Chimpanzé, le Gorille, et l'Orang-outan appartiennent aux « Hominoïdes ».

**Question 1 :** (SVT) (1 point)

*Saisir des informations, restituer ses connaissances*

Indiquer celui qui du Gorille et de l'Orang-outan est le plus proche du Chimpanzé. Justifier la réponse à l'aide de l'arbre proposé.

**Document 2 : Squelettes d'Homme et de Chimpanzé (Hominoïdes), squelette de Babouin (non Hominoïde)**



D'après le logiciel « phylogène »  
<http://www.inrp.fr/Acces/biotic/evolut/phylogene/accueil.htm>

**Question 2 :** (SVT) (2 points)

*Restituer ses connaissances. Saisir des informations*

2.1. Donner un caractère à l'état dérivé chez les Hominoïdes en utilisant le document 2.

2.2. À partir de cet exemple, indiquer la méthode utilisée pour établir des liens de parenté entre les espèces.

**Document 3 : Comparaison de séquences d'acides aminés de protéines homologues chez les primates**

Les chiffres indiquent le nombre d'acides aminés différents.

- Comparaison de la molécule « cytochrome oxydase » constituée de 227 acides aminés.

	Chimpanzé	Homme	Gorille	Orang-outan	Gibbon
Chimpanzé		6	7	12	14
Homme			7	14	13
Gorille				9	14
Orang-outan					14
Gibbon					

- Comparaison de la molécule « globine gamma » constituée de 148 acides aminés.

	Chimpanzé	Homme	Gorille	Orang-outan	Gibbon
Chimpanzé		0	3	2	4
Homme			3	2	4
Gorille				3	3
Orang-outan					2
Gibbon					

Données extraites du logiciel « Phylogène »  
<http://www.inrp.fr/Access/biotic/evolut/phylogene/accueil.htm>, 22/06/06

Question 3 : (SVT) (2 points)

*Saisir des informations et utiliser ses connaissances, les mettre en relation*

- 3.1. Expliquer comment on peut établir des liens de parenté à partir de données moléculaires. Donner un exemple en se basant sur le document 3.
- 3.2. En prenant comme référence le Chimpanzé, expliquer pourquoi les données concernant l'une des deux molécules ne sont pas tout à fait en accord avec la phylogénie proposée dans le document 1.

**Document 4 : Les répertoires locomoteurs des Hominoïdes actuels et d'un Australopithèque (Lucy)**

Locomotion	Hommes	Chimpanzés	Bonobos	Gorilles	Lucy
Membres (supérieurs)	72	105	102	116	105
Bipédie	99%	5 à 10%	15 à 20%	2%	40 à 60%
Quadrupédie	0	40 à 60%	30 à 40%	50 à 80%	10 à 20%
Suspension/grappe	1%	40 à 60%	50 à 60%	20 à 40%	30 à 50%

**D'après Pascal Picq « Au commencement était l'homme »  
Éditions Odile Jacob**

La première ligne du tableau exprime la longueur relative des membres supérieurs par rapport à celle des membres inférieurs.

Les pourcentages du tableau représentent le temps passé à utiliser le répertoire locomoteur considéré.

Question 4 : (SVT) (2 points)

*Saisir des informations et les mettre en relation*

La bipédie est considérée comme un critère d'appartenance à la lignée humaine. En quoi ces données montrent-elles que ce critère est discutable ?