

	BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE	3BHMSME1
Série	SCIENCES MEDICO-SOCIALES	SESSION 2003
Epreuve	BIOLOGIE HUMAINE ET PHYSIOPATHOLOGIE	Durée 4h
Coef. 8	Ce sujet comporte 7 pages	

L'usage des calculatrices est interdit.

Le candidat traitera sur deux copies différentes :

- ⇒ d'une part la première partie (Biologie Humaine),
- ⇒ d'autre part les deuxième et troisième parties (Physiopathologie et Terminologie Médicale)

PREMIERE PARTIE : BIOLOGIE HUMAINE

(10 points)

Les vaisseaux sanguins forment un réseau qui débute et finit au cœur. Ils apportent continuellement aux cellules dioxygène et nutriments et permettent le transport des déchets.

1. ETUDE DE LA CIRCULATION GENERALE DANS L'ORGANISME. (2,5 points)

1.1. Le schéma du document 1 représente, de façon simplifiée, la circulation sanguine dans l'ensemble de l'organisme ainsi qu'une partie de la circulation lymphatique.

Légèder ce document, préciser le sens de la circulation et l'état du sang dans les vaisseaux en utilisant les couleurs conventionnelles.

1.2. Le document 2 donne les variations de pression et de vitesse de circulation du sang dans les différents vaisseaux de l'organisme.

Analyser ces courbes et en déduire les caractéristiques des circulations artérielle et veineuse.

2. LA CIRCULATION CAPILLAIRE : SON ROLE DANS LES ECHANGES. (3,5 points)

La paroi des capillaires est très mince, la circulation y est lente, ce qui permet l'échange de substances entre le sang et les cellules.

2.1. Echanges des gaz respiratoires au niveau des tissus.

Le tableau du document 3 donne les pressions partielles en O₂ et en CO₂ dans le sang entrant dans les capillaires tissulaires et dans le sang sortant des capillaires tissulaires.

Analyser les données du tableau, en déduire le sens des échanges. Préciser la nature du mécanisme impliqué dans ces échanges.

2.2. Echanges liquidiens.

Les échanges liquidiens ayant lieu au niveau des lits capillaires sont la résultante de différentes pressions s'exerçant dans les milieux.

2.2.1. Donner les noms des éléments repérés par les numéros 1 à 8 sur le document 4. Citer les différents compartiments liquidiens et indiquer les éléments du document 4 appartenant à ces compartiments.

2.2.2. Le document 5 fournit les valeurs des pressions hydrostatique et oncotique aux pôles artériels et veineux d'un capillaire sanguin.

Sous forme d'un schéma simple, représenter à l'aide de flèches ces pressions à chaque pôle ainsi que la pression résultante. En déduire le sens des mouvements liquidiens.

3. ETUDE D'UNE MALADIE HEREDITAIRE SE TRADUISANT PAR DES TAUX EXCESSIFS DE CHOLESTEROL DANS LE SANG. (4 points)

Les artères plus particulièrement celles du cœur et du cerveau peuvent être touchées par l'athérosclérose. Cette pathologie se traduit par la présence de plaque athérome contenant entre autres, des dépôts de cholestérol.

Le cholestérol est transporté dans le sang par les lipoprotéines de basse densité (LDL). Les LDL se fixent sur des récepteurs de nature protéique (860 acides aminés), situés au niveau de la membrane de toutes les cellules de l'organisme. Les LDL pénètrent dans les cellules qui peuvent alors utiliser le cholestérol.

La protéine du récepteur est codée par un gène situé sur le chromosome 19. En l'absence de récepteur fonctionnel les LDL ne pénètrent pas dans les cellules ce qui conduit à une élévation du cholestérol plasmatique.

Il existe 3 allèles (R_1 , R_2 , R_3) du gène qui code pour le récepteur. Les individus de phénotype "absence d'hypercholestérolémie" ont le génotype $R_1 // R_1$, ceux qui ont le phénotype "cholestérolémie élevée" ont le génotype $R_1 // R_2$ ou $R_1 // R_3$ et ceux qui ont le phénotype "cholestérolémie très élevée" ont les génotypes $R_2 // R_2$, ou $R_3 // R_3$ ou $R_2 // R_3$.

Voici les séquences nucléotidiques de 2 des 3 allèles. Seule la séquence du brin transcrit de chaque allèle est indiquée.

29^{ème} triplet

360^{ème} triplet

R_1 : TCT TTG CTC AAG GTC ACG GTT ... CTA GGG CTG TGG ACG TCG GTC GAG

R_2 : TCT TTG CTC AAG ATC ACG GTT ... CTA GGG CTG TGG ACG TCG GTC GAG

R_3 : mutation par addition au 362^{ème} triplet provoquant la fabrication d'une protéine anormale

3.1. Définir allèle et phénotype.

3.2. Préciser la nature de la mutation ayant conduit à l'allèle R_2 à partir d'une observation attentive des données ci - dessus.

3.3. Etablir et comparer les séquences des polypeptides codées par les allèles R_1 et R_2 à l'aide du document 6. Expliquer la démarche.

Donner le nombre d'acides aminés de la protéine ainsi obtenue, en déduire les conséquences sur le transport du cholestérol par les trois types de phénotypes.

3.4. Préciser si l'allèle R_1 est dominant, récessif ou codominant par rapport à l'allèle R_2 et R_3 . Justifier la réponse.

DEUXIEME PARTIE : PHYSIOPATHOLOGIE

(6 points)

Monsieur X., âgé de 50 ans, obèse et tabagique, souffre de précordialgies, à caractère constrictif, irradiant dans le bras gauche, apparaissant lors d'un effort, l'obligeant à arrêter l'effort et cédant spontanément au bout de quelques minutes ou après prise de trinitrine.

Il est hospitalisé en urgence suite à une douleur thoracique en barre. Monsieur X présente des sueurs et des nausées, il est agité et anxieux. Le médecin note une arythmie.

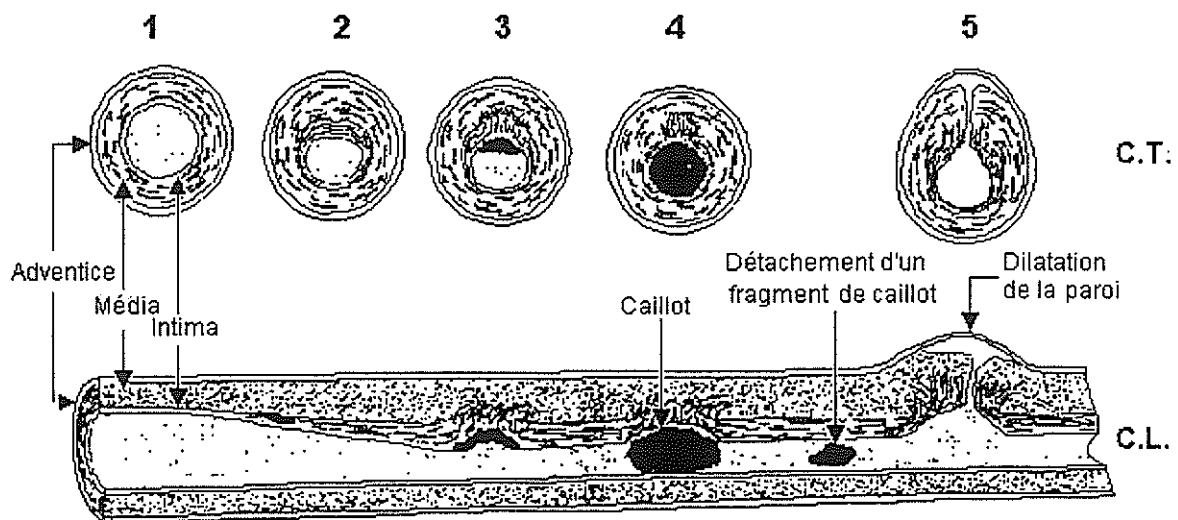
L'ECG pratiqué, montre des signes d'ischémie et de nécrose. Le médecin décide d'administrer à Monsieur X un anxiolytique et un thrombolytique. La douleur cesse.

Une analyse sanguine révèle une hypercholestérolémie et une augmentation des enzymes sériques (transaminases, lacticodehydrogénase).

Une coronarographie est pratiquée, elle révèle la présence d'une plaque d'athérome dans une artère coronaire. Une intervention chirurgicale réparatrice est envisagée.

1 – PROCESSUS DEGENERATIF: (2 points)

Le schéma ci-dessous présente le développement de l'athérosclérose.



1 – 1 A l'aide du schéma ci-dessous, décrire de façon simple le processus athéroscléroseux.

1 – 2 Présenter les complications possibles apparaissant sur ce schéma.

2 – EXAMENS PARACLINIQUES : (2 points)

– Donner le principe, les indications, les avantages et les inconvénients de la coronarographie et de l'ECG.

3 – TRAITEMENT ET PREVENTION : (2 points)

3 – 1 Présenter deux techniques réparatrices utilisables chez ce malade.

3 – 2 en fonction du tableau clinique, citer les deux conseils hygiéno-diététiques que le médecin a donné au patient pour éviter une récurrence.

TROISIEME PARTIE : TERMINOLOGIE MEDICALE

(4 points)

1 – Définir les 10 termes soulignés dans le texte. (1,25 point)

2 – Donner les 10 termes médicaux correspondant aux définitions suivantes. (1,25 point)

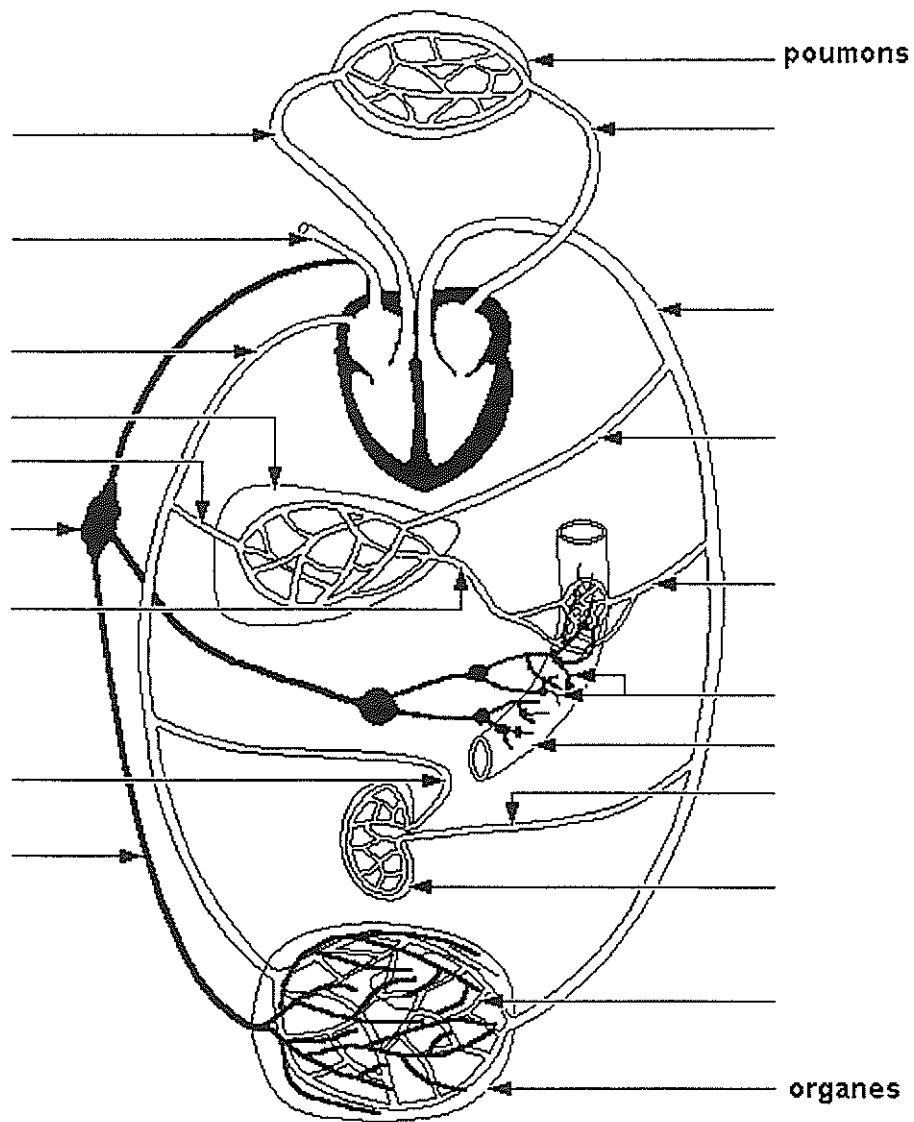
1. Hypertrophie du cœur.
2. Modification de la sensibilité à type de fourmillement.
3. Coloration bleue de la peau aux extrémités.
4. Ablation d'une veine.
5. Arrêt d'une hémorragie.
6. Tissu tapissant les cavités du cœur.
7. Substance qui empêche la coagulation.
8. Traitement par le froid.
9. Paralysie des quatre membres.
- 10 Inflammation d'une artère.

3 – Donner la signification des racines suivantes et les utiliser dans 2 termes médicaux dont la définition sera précisée. (1,5 point)

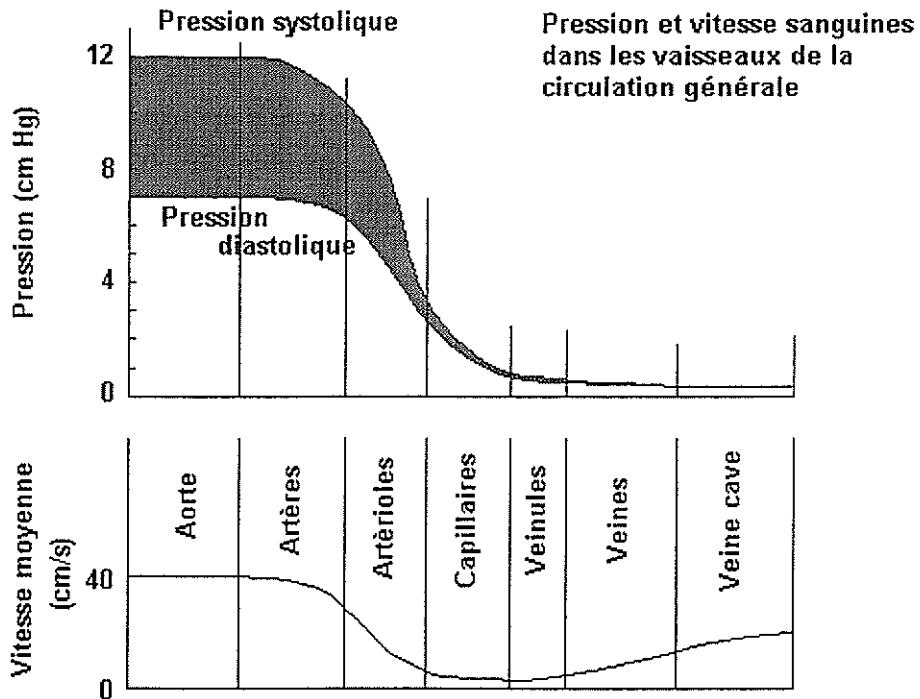
- méno
- phago
- émèse
- pyélo.

A RENDRE AVEC LA COPIE

Document 1 (Biologie et physiologie humaine P. Vincent Vuibert)



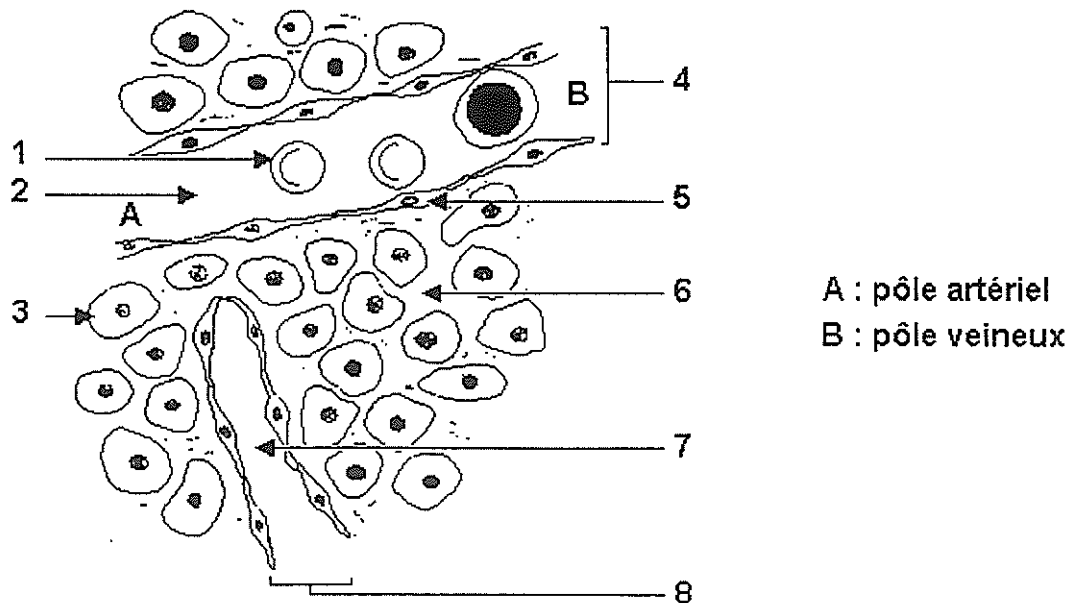
Document 2 :



Document 3 :

	Dans le sang entrant dans les capillaires	Dans le sang sortant des capillaires	Tissus
Pression partielle en O_2 (PpO_2) en kPa	14	5,3	< 5,3
Pression partielle en CO_2 ($PpCO_2$) en kPa	5,3	6	> 6

Document 4 :



Document 5 :

	Pôle artériel	Pôle veineux
Pression hydrostatique en kPa	4,3	2,1
Pression oncotique en kPa	3,5	3,5

Document 6

1 ^e lettre	2 ^e lettre				3 ^e lettre
	U	C	A	G	
U	UUU] Phénylalanine	UCU] Sérine	UAU] Tyrosine	UGU] Cystéine	U
	UUC]	UCC]	UAC]	UGC]	C
	UUA] Leucine	UCA]	UAA] STOP	UGA] STOP	A
	UUG]	UCG]	UAG]	UGG] Tryptophane	G
C	CUU] Leucine	CCU] Proline	CAU] Histidine	CGU] Arginine	U
	CUC]	CCC]	CAC]	CGC]	C
	CUA]	CCA]	CAA] Glutamine	CGA]	A
	CUG]	CCG]	CAG]	CGG]	G
A	AUU] Isoleucine	ACU] Thréonine	AAU] Asparagine	AGU] Sérine	U
	AUC]	ACC]	AAC]	AGC]	C
	AUA] Méthionine	ACA]	AAA] Lysine	AGA]	A
	AUG]	ACG]	AAG]	AGG]	G
G	GUU] Valine	GCU] Alanine	GAU] Acide aspartique	GGU] Glycine	U
	GUC]	GCC]	GAC]	GGC]	C
	GUA]	GCA]	GAA] Acide glutamique	GGA]	A
	GUG]	GCG]	GAG]	GGG]	G

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

	CORRIGE ET BAREMES	3BHMSME1-C
Série	SCIENCES MEDICO-SOCIALES	SESSION 2003
Epreuve	BIOLOGIE HUMAINE ET PHYSIOPATHOLOGIE	Durée 4h
Coef. 8	Ce corrigé comporte 4 pages	

BIOLOGIE HUMAINE

(80 points)

1 – Etude de la circulation générale dans l'organisme. 20 points

1 – 1 **14 points**

Légende : (9 points)

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. artère pulmonaire | 10. Veine cave inf. |
| 2. veine cave sup | 11. Capillaire lymphatique |
| 3. grd canal thoracique | 12. veines pulmonaires |
| 4. foie | 13. aorte. |
| 5. veine sus hépatique | 14. artère hépatique |
| 6. citerne de Pecquet | 15. artère mésentérique (intestinale) |
| 7. veine porte | 16. intestin |
| 8. chylifère | 17. artère rénale |
| 9. vaisseau lymphatique | 18. rein |

Sens de circulation: (2,5 points)

Etat du sang : (2,5 points)

1 – 2 **6 points** Analyse et déduction.

La pression maximale dans les artères est de 12 cm de mercure et la minimale est de 7 cm de mercure, la vitesse est élevée 40 cm / s.

La pression diminue dans les artérioles, capillaires, veinules pour atteindre environ 1 cm de mercure. La vitesse diminue également dans ces vaisseaux pour augmenter légèrement dans les veines.

La circulation artérielle est caractérisée par une pression élevée et une grande vitesse au niveau de l'aorte et des artères.

Dans les artérioles et les capillaires la vitesse diminue du fait des ramifications.

L'ensemble capillaire – veines fait partie du système à base pression. Cependant dans les veines la vitesse augmente du fait de la contraction des FML de la média des veines.

2 – La circulation capillaire: son rôle dans les échanges. 28 points

2 – 1 **12 points**

La pression en O₂ dans le sang entrant est de 14 > à celle dans les tissus (< 5,3). L'O₂ se déplace du sang vers les tissus. Echange par diffusion. (5 points).

La pression en CO₂ dans le sang entrant est de 5,3 < à celle des tissus (< 5,3). Donc le CO₂ se déplacera des tissus vers le sang. Echange par diffusion (5 points).

Le sang sortant des tissus sera donc enrichi en CO₂ (6) et appauvri en O₂ (5,3) (2 points).

2 – 2 **16 points.**

2 – 2 – 1 **8 points.**

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1. vaisseau sanguin | 5. <u>Liquide intracellulaire</u> |
| 2. <u>liquide interstitiel</u> | 6. <u>plasma</u> |
| 3. <u>lymphe canalisée</u> | 7. Cellule endothéliale |
| 4. capillaire lymphatique | 8. Hématie |

2-2-2 8 points



- pôle artériel $PH > Po \rightarrow Pr$ a tendance à faire sortir l'eau et les petites molécules hors du capillaire vers le liquide interstitiel.
- pôle veineux $PO > PH \rightarrow Pr$ dirigée dans le même sens que Po et a tendance à faire revenir l'eau vers le sang.

3 – Etude d'une maladie héréditaire. 32 points

3 – 1 2 points

allèle = version différente d'un gène.

Phénotype = expression du génotype.

3 – 2 6 points

Comparaison R_1, R_2 : la différence se situe au niveau du 33^{ème} triplet. Le reste ne présente pas de changement. Le nucléotide G a été remplacé par le nucléotide A.

R_1 : GTC

R_2 : ATC Il s'agit d'une mutation par substitution.

3 – 3 16 points

ARN m pour l'allèle R_1 :

AGA AAC GAG UUC CAG UGC CAA... GAU CCC GAC ACC UGC AGC CAG CUC

Protéine codée par R_1 :

arginine – asparagine – acide glutamique – phénylalanine – glutamine – cystéine – glutamine
... acide aspartique – proline – acide aspartique – thréonine – cystéine – sérine – glutamine – leucine.

La protéine aura 860 acides aminés.

ARN m pour l'allèle R_2 :

.....UAG.....

Le seul changement concerne le triplet 33.

Protéine codée par R_2 :

Arginine – asparagine – acide glutamique – leucine.

Le codon UAG correspond d'après le code génétique à un codon stop. Il y a donc arrêt de la synthèse protéique. La protéine ne comportera que 32 acides aminés ou 31 (si l'élève considère que le triplet n°1 est l'initiateur AUG).

3 – 4 8 points

Phénotypes "absence d'hypercholestérolémie" ont pour génotype $R_1 // R_1$: la protéine du récepteur est normale, il y a donc internalisation des LDL et donc le cholestérol sera utilisé dans les cellules.

Phénotypes "cholestérolémie élevée" ont pour génotypes $R_1 // R_2$ ou $R_1 // R_3$: la moitié des récepteurs sont anormaux, donc tous les LDL ne pénètrent pas dans les cellules, ce qui fait donc augmenter la cholestérolémie.

Phénotypes "cholestérolémie très élevée" ont pour génotypes $R_2 // R_3$ ou $R_3 // R_3$: tous les récepteurs sont anormaux ; les LDL ne pénètrent pas dans les cellules et s'accumulent donc dans le sang

Codominance : les deux allèles s'expriment.

PHYSIOPATHOLOGIE

(48 points)

1 – Processus dégénératif: 16 points

1 – 1 Description: 6 points

L'athérosclérose débute par un dépôt constituant la plaque d'athérome au niveau de l'intima des artères grosses ou moyennes. Ces dépôts sont riches en cholestérol. Il s'ensuivra des remaniements au niveau de la media responsable d'une fibrose puis d'une sclérose. Ces dépôts diminuent le calibre de l'artère.

1 – 2 Complications possibles : 10 points

- La diminution du calibre de l'artère entraîne une diminution de l'irrigation de l'organe concerné provoquant une ischémie transitoire (lors d'un effort).
- La présence d'une plaque d'athérome favorise la formation de caillots (thrombose) qui peuvent obstruer la lumière de l'artère et être responsables d'une ischémie permanente entraînant l'infarctus.
- Un fragment de caillot peut se détacher et provoquer l'obstruction d'un vaisseau dans un territoire éloigné.
- La paroi artérielle fragilisée peut aussi se dilater, entraînant la formation d'anévrisme avec un risque important de rupture.

2 – Les examens paracliniques : 16 points

Coronarographie : 8 points

Principe : Radiographie des coronaires , utilise donc des RX, après injection d'une substance de contraste pour opacifier les vaisseaux coronaires et les visualiser.

Indications: chez une personne victime d'une ischémie transitoire ou d'un infarctus pour visualiser la zone et la situation de l'artère touchée et pouvoir envisager ou non une intervention chirurgicale.

Avantages, inconvénients: permet d'affiner le diagnostic, et de prendre position de façon certaine sur la possibilité d'une intervention.

Examen invasif, ne peut pas être répété trop souvent car les RX sont nocifs et l'utilisation de produits iodés doit être limitée.

ECG: 8 points

Principe : Enregistrement de l'activité électrique des cellules cardiaques grâce à des électrodes placées à la surface du corps.

Indications: indispensables en cas de troubles cardiaques, il permet de diagnostiquer un infarctus.

Avantages, inconvénients: examen sans danger, peut être répété, non invasif. Pas d'inconvénient.

3 – Traitement, prévention : 16 points

3 – 1 2 techniques réparatrices à expliquer 10 points

- Désobstruction artérielle par angioplastie transluminale : une sonde à ballonnet gonflée au niveau de la sténose permet de rétablir un diamètre convenable, une endoprothèse peut éventuellement être posée, le laser permet de détruire la plaque d'athérome.

