

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE

**SCIENCES ET TECHNOLOGIES
DE LA SANTE ET DU SOCIAL**

BIOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE HUMAINES

SESSION 2012

Durée : 3 h 30

Coefficient : 7

Avant de composer, le candidat s'assurera que le sujet comporte bien
8 pages numérotées de 1 à 8.

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

Le processus tumoral

1. Le cancer, conséquence d'une anomalie dans le contrôle du cycle cellulaire (10 points)

1.1. Le **document 1** présente le schéma de l'ultrastucture d'une cellule somatique en interphase.

1.1.1. Reporter sur la copie les légendes correspondant aux repères 1 à 10 du **document 1**.

Donner le rôle principal des éléments 1, 3, 5, 6, 8 et 10.

1.1.2. Définir l'expression « cellule somatique ».

1.2. Le **document 2** représente, dans le désordre, les étapes de la division cellulaire ou mitose.

1.2.1. Nommer et replacer dans l'ordre chronologique ces étapes de la division cellulaire.

1.2.2. Décrire les événements se déroulant au cours des quatre étapes.

1.3. La division cellulaire nécessite au préalable une duplication du matériel génétique.

1.3.1. Schématiser le mécanisme de réplication de l'ADN. Donner le nom de l'étape du cycle cellulaire durant laquelle la réplication se produit.

1.3.2. Expliquer pourquoi la réplication est dite « semi-conservative ».

1.3.3. Le **document 3** présente les variations de la quantité d'ADN au cours du cycle cellulaire. Analyser ce document. En déduire les intervalles de temps durant lesquels ont lieu la réplication de l'ADN et la mitose.

1.4. De nombreux cancers résultent d'une ou plusieurs mutations au niveau de gènes impliqués dans le contrôle du cycle cellulaire. Parmi ces gènes, on retrouve le gène p53. Près de 50% des personnes possédant un gène p53 muté ont un cancer. Ce gène code la protéine P53 qui, lors d'une anomalie dans la cellule, conduit celle-ci à arrêter son cycle cellulaire. Si l'anomalie ne peut être réparée, P53 conduit au mécanisme d'apoptose. P53 prévient ainsi une prolifération cellulaire anormale.

1.4.1. Définir le terme « apoptose ».

Le **document 4** présente le brin non transcrit d'une portion du gène p53 normal (**a**) et présente ce même brin non transcrit muté (**b**) que l'on rencontre dans certains cancers du sein.

1.4.2. Construire les ARNm correspondant aux deux séquences d'ADN du **document 4** puis indiquer les séquences en acides aminés à l'aide du **document 5**. Donner le nom des deux étapes permettant la synthèse des protéines à partir de l'ADN et leur localisation.

1.4.3. Nommer le type de mutation présent sur la séquence du **document 4 (b)**. Déduire les conséquences possibles de cette mutation pour le fonctionnement cellulaire et l'organisme.

1.5. Les campagnes de dépistage ont pour but de détecter précocement la présence de tumeurs dont on sait qu'elles peuvent ensuite dégénérer en tumeurs malignes, caractéristiques d'un cancer.

1.5.1. Sous forme d'un tableau comparatif, comparer tumeur bénigne et tumeur maligne. Dans ce tableau, seront précisés :

- l'aspect macroscopique,
- les aspects cytologiques,
- la vascularisation,
- le développement,
- le traitement,
- le pronostic.

1.5.2. Citer les différents types de facteurs endogènes et exogènes pouvant être à l'origine d'un cancer. Un exemple précis illustrera chaque type de facteur exogène.

2. Métastase et circulation vasculaire (8 points)

Lors d'un cancer, certaines cellules cancéreuses peuvent se détacher de la tumeur initiale pour rejoindre la circulation sanguine et former à distance des foyers secondaires appelés métastases. Les métastases résultent donc du transport des cellules cancéreuses par l'appareil cardiovasculaire.

2.1. Réaliser un schéma annoté de la circulation. Ce schéma devra comporter :

- les cavités cardiaques,
- la circulation pulmonaire,
- la circulation entéro-hépatique,
- la circulation rénale,
- la circulation tissulaire.

2.2. Sur ce schéma, flécher le sens de circulation du sang en utilisant les couleurs conventionnelles et indiquer leur signification.

2.3. Le **document 6** illustre une artère et une veine.

2.3.1. Donner les noms des éléments du **document 6** repérés par les numéros 1 à 4.

2.3.2. Donner le rôle de l'élément 4 et indiquer d'autres dispositifs facilitant le retour veineux.

2.4. Le **document 7** montre le résultat d'une angiographie.

2.4.1. Donner le principe de l'angiographie.

2.4.2. Préciser l'intérêt médical et les inconvénients de cet examen.

2.4.3. Définir les termes médicaux suivants :

- coronarographie,
- athérosclérose,
- ischémie,
- hypercholestérolémie.

2.5. On se propose de suivre sur deux ans le cas de madame B. Durant ces deux années, madame B subit plusieurs traitements afin de guérir d'un cancer du sein. Plusieurs méthodes existent afin de suivre l'efficacité de ces traitements. L'une de ces méthodes consiste à doser dans le sang l'antigène CA 15-3.

CA 15-3 est une glycoprotéine présente sur les cellules épithéliales normales de nombreux tissus (sein, utérus, ovaire,...). On estime une concentration de 30 UI.mL^{-1} comme normale. Dans les cellules cancéreuses, CA 15-3 s'exprime sur toute la surface cellulaire d'où elle est ensuite libérée dans la circulation sanguine.

2.5.1. Nommer et définir les molécules apparentées à l'antigène CA 15-3 dans le cadre du suivi du traitement d'un cancer.

2.5.2. Expliquer l'intérêt de doser ce type d'antigène pour le suivi du traitement.

2.5.3. Le **document 8** montre le suivi de madame B au cours des deux dernières années. Madame B a subi plusieurs traitements afin de guérir de son cancer du sein. En s'appuyant sur la réponse à la question 2.5.2, analyser les données du **document 8**. Conclure quant à l'efficacité des différents traitements donnés à madame X en relation avec la concentration en CA 15-3.

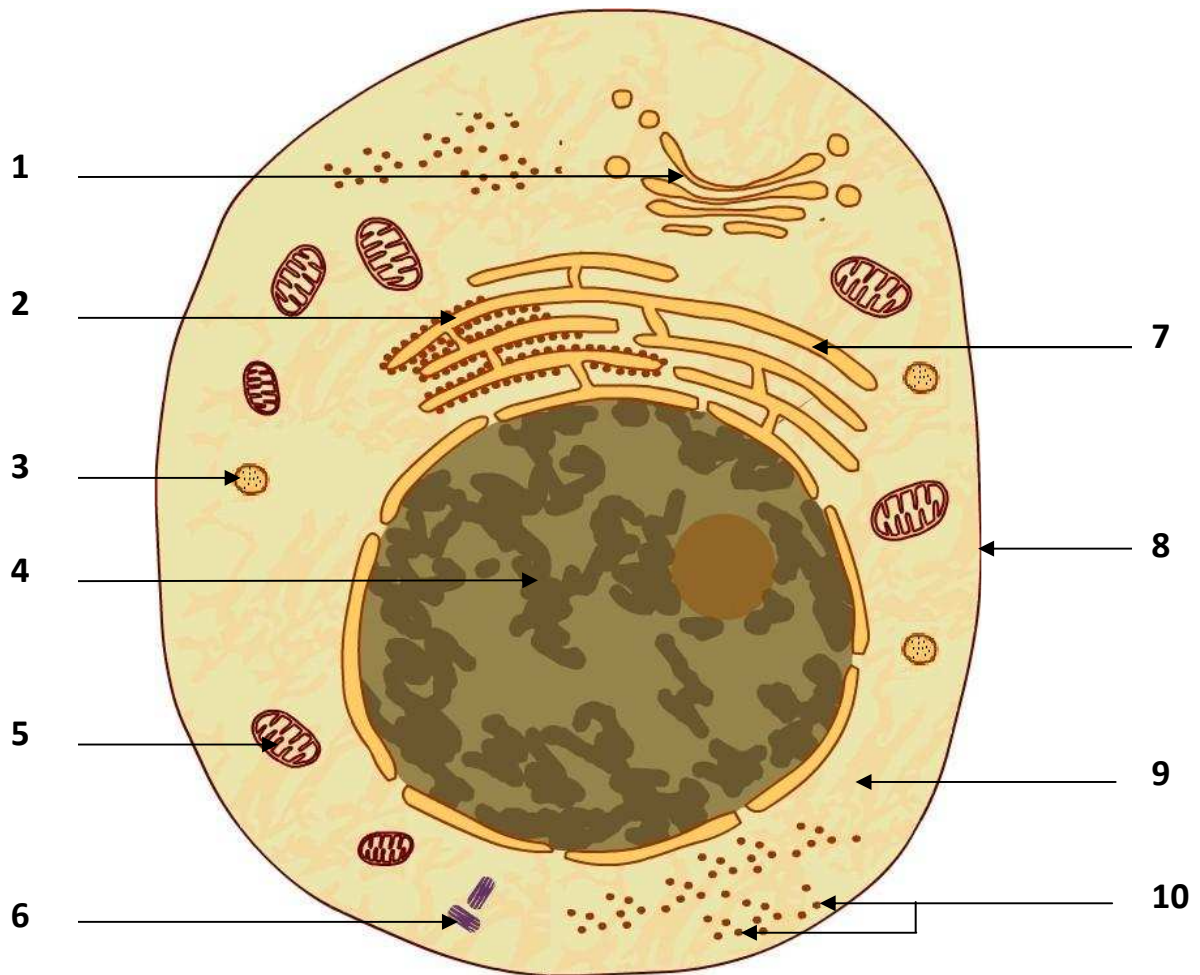
3. Cancer et immunité (2 points)

Au-delà du traitement d'un cancer, le système immunitaire est capable de reconnaître et de détruire des cellules cancéreuses par le biais de mécanismes spécifiques.

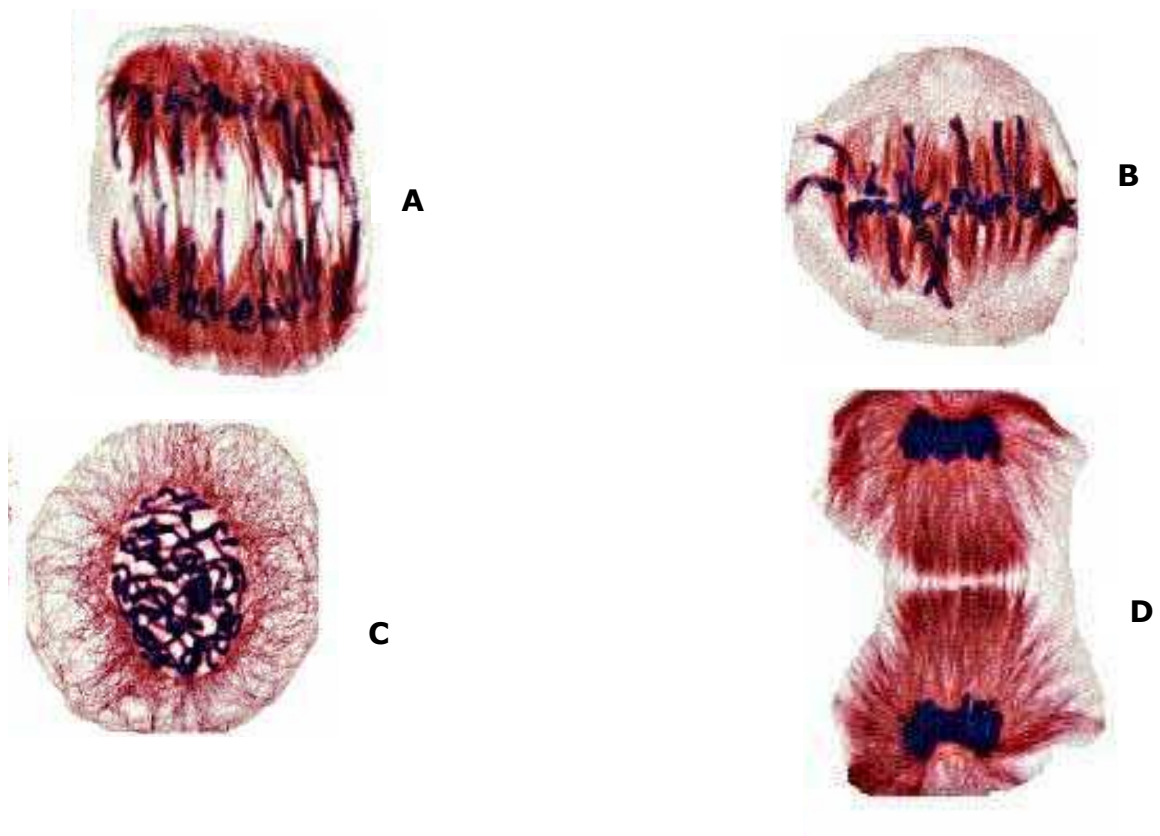
3.1. Les principales cellules du système immunitaire sont des cellules sanguines. **Le document 9** montre le schéma d'un frottis sanguin.

Donner les noms des éléments du **document 9** repérés par les numéros 1 à 5 et donner brièvement un rôle pour chacun de ces éléments.

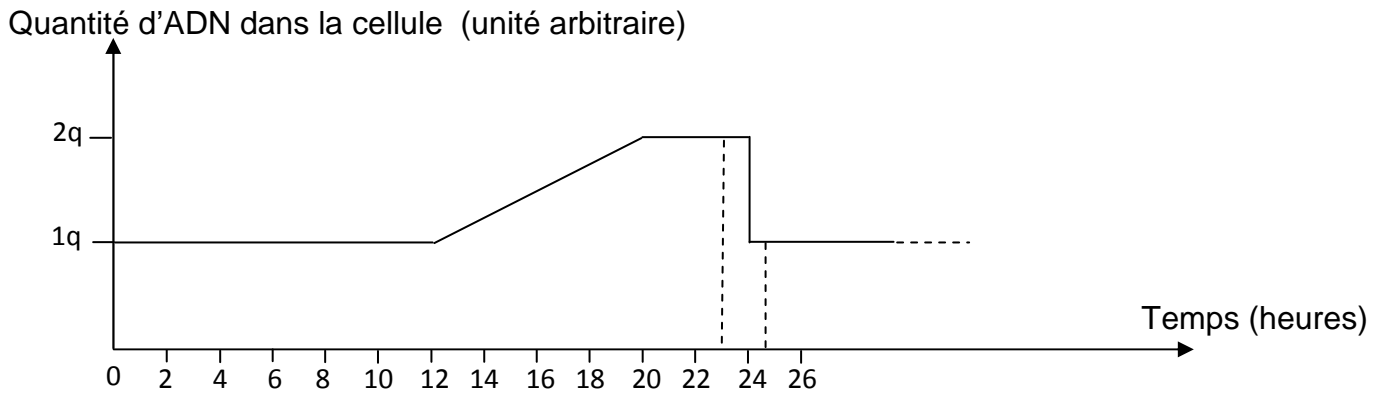
3.2. Nommer les cellules de l'immunité spécifique impliquées dans la destruction des cellules cancéreuses et préciser leur mode d'action.



Document 1



Document 2



Document 3

Brins non transcrits

801
821

↓
↓

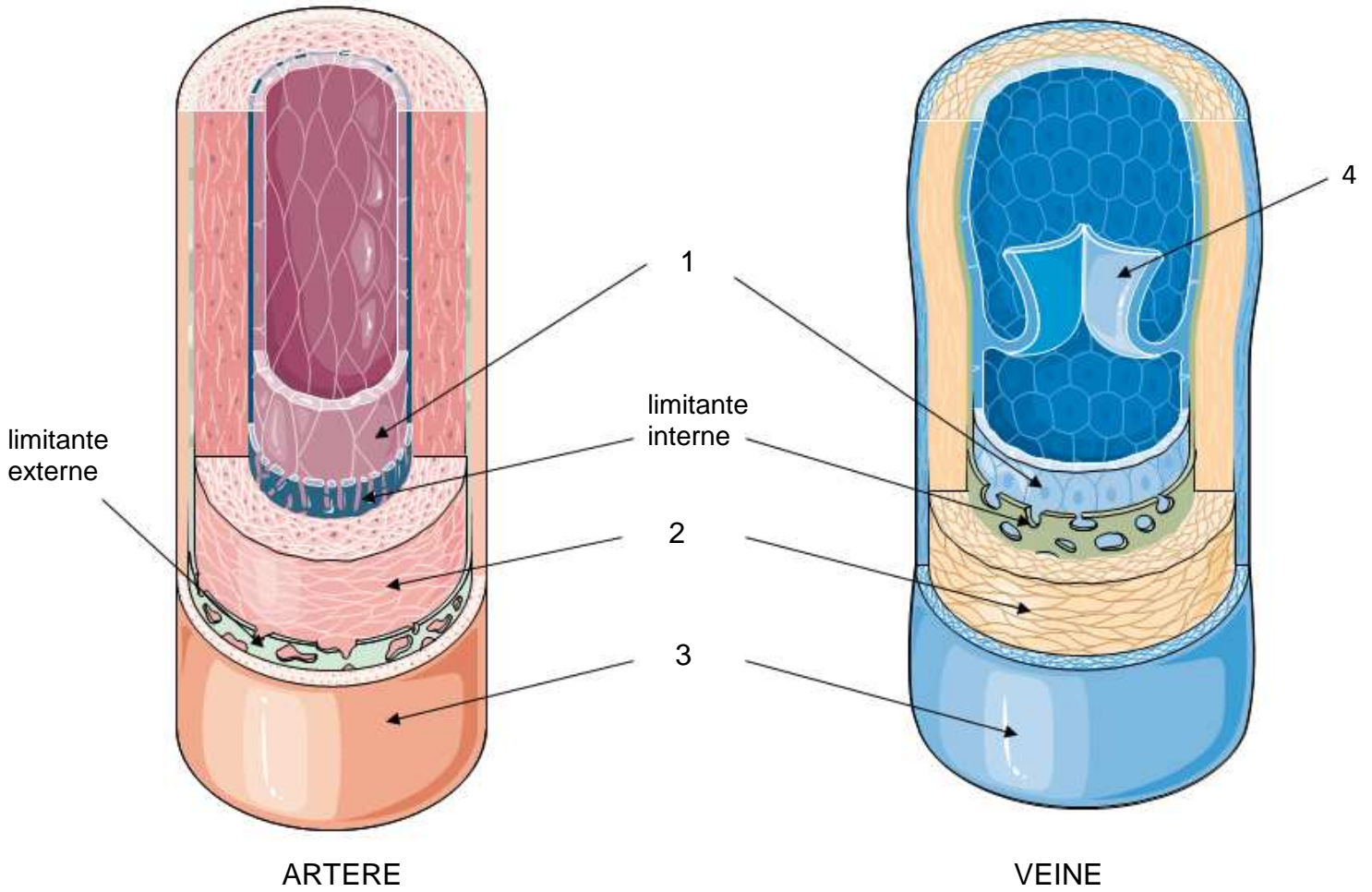
Fragment du gène *p53* normal (a) : ATG TGC TCA AGA CTG CGT CTA

Fragment du gène *p53* muté (b) : ATG TGC TCA AGA CTG CCT CTA

Document 4

		Deuxième lettre									
		U		C		A		G			
Première lettre	U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	U	Troisième lettre
		UUC	Phe	UCC	Ser	UAC	Tyr	UGC	Cys	C	
		UUA	Leu	UCA	Ser	UAA	Stop	UGA	Stop	A	
		UUG	Leu	UCG	Ser	UAG	Stop	UGG	Trp	G	
	C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	U	
		CUC	Leu	CCC	Pro	CAC	His	CGC	Arg	C	
		CUA	Leu	CCA	Pro	CAA	Gln	CGA	Arg	A	
		CUG	Leu	CCG	Pro	CAG	Gln	CGG	Arg	G	
	A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	U	
		AUC	Ile	ACC	Thr	AAC	Asn	AGC	Ser	C	
		AUA	Ile	ACA	Thr	AAA	Lys	AGA	Arg	A	
		AUG	Met	ACG	Thr	AAG	Lys	AGG	Arg	G	
	G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly	U	
		GUC	Val	GCC	Ala	GAC	Asp	GGC	Gly	C	
		GUA	Val	GCA	Ala	GAA	Glu	GGA	Gly	A	
		GUG	Val	GCG	Ala	GAG	Glu	GGG	Gly	G	

Document 5



Document 6



Document 7

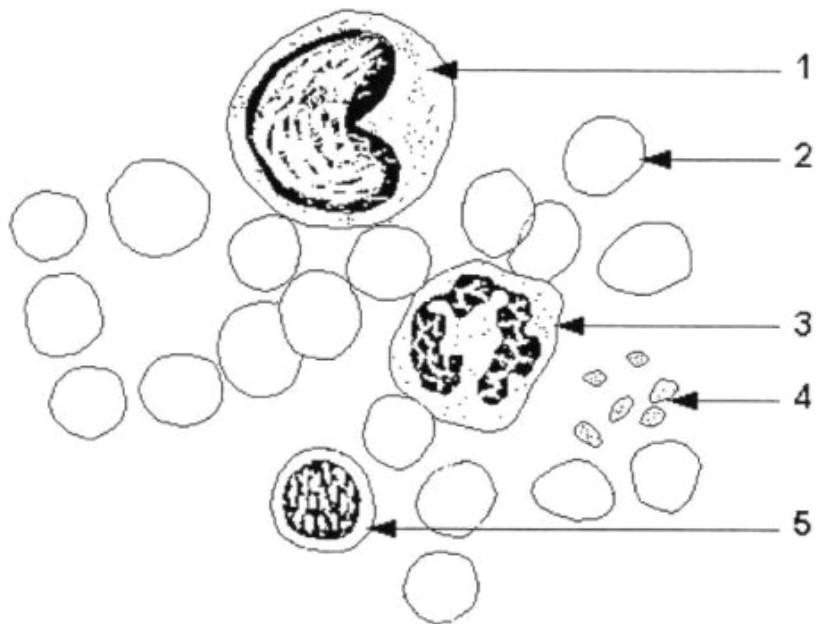
Suivi de la patiente	Concentration en CA 15-3 (UI.mL ⁻¹) avant traitement	Traitements successifs donnés à Madame B	Concentration en CA 15-3 (UI.mL ⁻¹) plusieurs jours après traitement
12BHMSAG3			

0 mois	140	T	112
3 mois	187	T Cg Ch	29
2 ans	228	M Ch	23

Légende :

- T : Tumorectomie
- Cg : Curetage ganglionnaire
- Ch : Chimiothérapie
- M : Mammectomie

Document 8



Document 9