

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE

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

BIOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE HUMAINES

SESSION 2019

Durée : 3 heures

Coefficient : 7

**Avant de composer, le candidat s'assurera que le sujet comporte bien
10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.**

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

Les méfaits de l'association tabagisme - pilule contraceptive

La consommation de tabac entraîne des conséquences néfastes sur la santé des hommes comme des femmes mais ces dernières encourent des risques supplémentaires spécifiques souvent méconnus et négligés. Parmi eux, l'association de la consommation de tabac à la prise de certaines pilules contraceptives œstro-progestatives expose les femmes à un risque accru de pathologies cardio-vasculaires graves.

Ainsi, en cas de tabagisme, la HAS (Haute Autorité de Santé) ne recommande pas la prescription de ce type de pilule aux femmes de plus de 35 ans et recommande un suivi plus attentif pour celles âgées de moins de 35 ans.

On s'intéresse au cas de madame X., 30 ans et tabagique depuis l'âge de 15 ans. Son tabagisme est associé à la prise d'une pilule contraceptive œstro-progestative.

Madame X. est hospitalisée suite à une douleur importante associée à une sensation de chaleur et une augmentation de volume au niveau du mollet gauche.

1. Conséquences cardio-vasculaires de l'association tabac-pilule

1.1. Manifestations vasculaires

À son arrivée à l'hôpital madame X. est reçue par un **angiologue** qui lui diagnostique une **phlébite** avec formation d'un caillot sanguin après réalisation d'une angiographie. Un traitement **thrombolytique** est mis en place afin d'éviter une **embolie** pulmonaire.

1.1.1. Donner la définition des termes en caractères gras.

1.1.2. Donner le principe de l'angiographie, qui est un type particulier de radiographie, et son intérêt diagnostique dans le cas de madame X.

Lors de son hospitalisation un bilan sanguin est réalisé. Le **document 1** présente une partie des résultats.

1.1.3. Analyser les résultats du **document 1**. Préciser les termes médicaux correspondant à chaque anomalie.

1.2. Mode de transmission d'un caractère de prédisposition génétique aux accidents thrombo-emboliques

Lors de l'interrogatoire médical, l'angiologue apprend que la phlébite est une pathologie récurrente dans la famille de madame X. Il décide de prescrire des tests génétiques qui permettraient de diagnostiquer une éventuelle prédisposition génétique aux accidents thrombo-emboliques.

Les résultats révèlent que plusieurs membres de la famille sont porteurs d'une mutation sur le gène codant le facteur V. Le facteur V est une protéine intervenant dans le processus de coagulation sanguine qui aboutit à la formation d'un caillot sanguin.

Le **document 2** présente l'arbre généalogique de la famille de madame X.

L'allèle muté est noté A, l'allèle non muté est noté N. On précise que le gène est porté par un autosome et que les allèles A et N sont co-dominants.

Ainsi :

- un sujet de génotype hétérozygote présentera un risque d'accident thromboembolique augmenté de 30 % (par rapport à un individu sans prédisposition génétique) ;
- un sujet de génotype homozygote présentera un risque d'accident thromboembolique augmenté de 80 % (par rapport à un individu sans prédisposition génétique).

1.2.1. Ecrire les génotypes des individus suivants : I.1, I.2, II.2 (madame X.).

1.2.2. La sœur de madame X. attend un enfant noté III-5. Déterminer quelle est la probabilité, en pourcentage, que cet enfant ne présente aucun risque augmenté de survenue d'accident thromboembolique.

1.3. Conséquences de la mutation

La séquence d'un fragment de la séquence d'ADN codant le facteur V est représentée ci-dessous :

1681

1698

Brin non transcrit : ...CCAAAGTTCCGGAGATTC...

Brin transcrit : ...GGTTTCAAGGCCTCTAAG...

→ *Sens de transcription*

1.3.1. En utilisant le code génétique ci-dessous, déterminer la séquence en acides aminés de la chaîne peptidique correspondante. Justifier la démarche.

Tableau du code génétique

		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	

Dans le cas de madame X., la séquence nucléotidique codant le facteur V est le suivant :

1681
1698
Brin non-transcrit : ...CCAAAGTTCCAGAGATTC...
Brin transcrit : ...GGTTTCAAGGTCTCTAAG...
→ *Sens de transcription*

1.3.2. Comparer cette séquence avec la précédente et préciser le type de mutation.

1.3.3. Indiquer les conséquences de cette mutation sur le facteur V.

2. Conséquences du tabagisme sur l'appareil respiratoire

Madame X. informe également le médecin qu'elle souffre de trachéite à répétition. Le **document 3a** est une microphotographie permettant d'observer l'épithélium trachéal chez un sujet non-fumeur. Le **document 3b** est une microphotographie permettant d'observer l'épithélium trachéal de madame X.

2.1. À partir de l'observation du **document 3a**, justifier le terme épithélium.

2.2. Comparer l'épithélium de madame X. avec celui d'un sujet non-fumeur. En déduire la conséquence du tabagisme sur la fonction de l'appareil respiratoire.

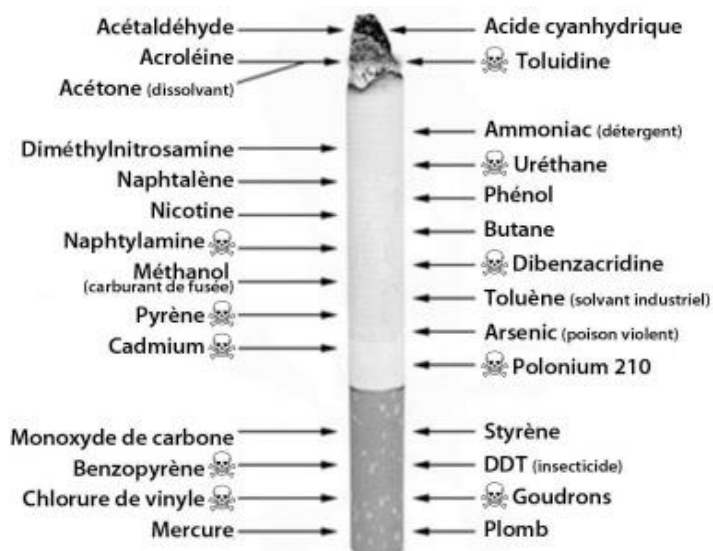
Afin d'évaluer l'impact du tabagisme au niveau cellulaire, on mesure le pourcentage de saturation de l'hémoglobine à l'entrée et à la sortie des tissus pour un fumeur et un non-fumeur. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après.

		Fumeur	Non-fumeur
Pourcentage de saturation de l'hémoglobine en O ₂	Entrée des tissus	92 %	98 %
	Sortie des tissus	72 %	72 %

2.3. Calculer, à l'aide du tableau précédent, le pourcentage d'O₂ disponible pour la cellule (pourcentage de dissociation de l'hémoglobine), pour le fumeur et le non-fumeur. Conclure.

La composition de la fumée de tabac est rappelée dans le document suivant :

Composition de la fumée de tabac



- 2.4. Indiquer quel composé contenu dans la fumée de tabac est à l'origine de la modification du pourcentage d'O₂ disponible pour la cellule. Préciser son mode d'action.

3. Contraception adaptée à madame X.

Madame X. retourne en service de **gynécologie** afin de revoir sa contraception suite à son accident thromboembolique et afin de traiter une **cervicite** récidivante.

Elle prend depuis plusieurs années une pilule contraceptive œstro-progestative appelée normodosée, dont les actions sur l'appareil génital sont semblables à celles des hormones naturelles et lui ont permis de corriger ses **dysménorrhées**.

Le **document 4** est une coupe permettant de visualiser l'appareil génital féminin.

- 3.1. Définir les termes médicaux en gras dans le texte.
- 3.2. Indiquer le plan de coupe utilisé sur schéma le **document 4**.
- 3.3. Reporter sur la copie les annotations correspondant aux repères 1 à 8 du **document 4**.

La sécrétion des œstrogènes et de la progestérone par l'ovaire est sous le contrôle du complexe hypothalamo-hypophysaire. Le **document 5** présente les variations des concentrations en hormones lors de cycles menstruels avec ou sans prise de pilule contraceptive.

- 3.4. Indiquer, en justifiant la réponse, la durée du cycle observé avant la prise du contraceptif.
- 3.5. Comparer les concentrations hormonales ovariennes du graphe A (**document 5**) lors d'un cycle naturel et lors d'un cycle sous pilule.
- 3.6. Comparer les concentrations hormonales hypophysaires du graphe B (**document 5**) lors d'un cycle naturel et lors d'un cycle sous pilule.
- 3.7. Expliquer les relations entre les sécrétions d'œstradiol par l'ovaire et les sécrétions de LH et de FSH par l'hypophyse et leur principale conséquence sur l'ovaire.
- 3.8. À l'aide des réponses précédentes, expliquer les modifications constatées lors du cycle sous pilule. En déduire l'effet contraceptif de la pilule œstro-progestative mis en évidence.

Le gynécologue lui indique qu'il est impératif de changer de mode de contraception. Il lui prescrit une pilule progestative à prendre quotidiennement sans interruption et à heure fixe. Les **documents 6a et 6b** donnent des informations sur l'endomètre et la glaire cervicale lors de la prise ou non d'une pilule progestative.

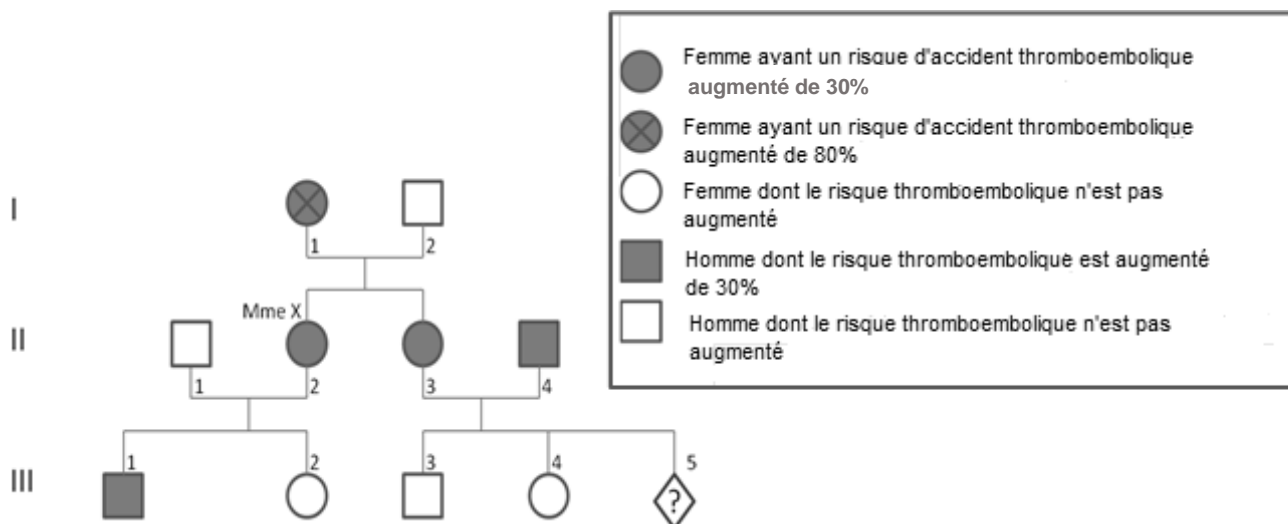
La glaire peut changer d'aspect en quelques heures selon les hormones qu'elle reçoit.

- 3.9. Analyser les **documents 6a et 6b**. En déduire les modes d'action de la pilule progestative.
- 3.10. Proposer un autre moyen contraceptif non hormonal que le gynécologue pourrait proposer à madame X.

Document 1 : Résultats partiels issus du bilan sanguin de madame X.

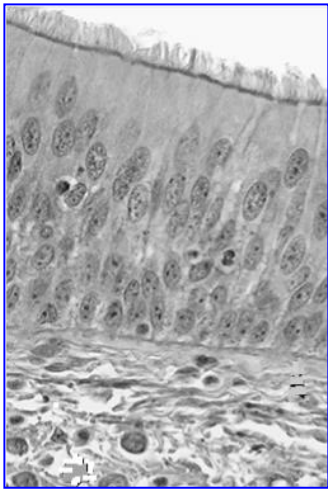
	Valeurs pour Mme X.	Valeurs de référence
Hématologie		
Hématies	4 372 000.mm ⁻³	4 000 000 à 5 300 000.mm ⁻³
Hémoglobine	12,1 g.dL ⁻¹	12 à 16 g.dL ⁻¹
Hématocrite	41,7%	37 à 46%
Leucocytes	17 500.mm ⁻³	4 000 à 11 000.mm ⁻³
Plaquettes	636 000.mm ⁻³	150 000 à 400 000.mm ⁻³
Biochimie		
Glycémie à jeun	0,90 g.L ⁻¹	0,70 – 1,05 g.L ⁻¹
Cholestérol total	2,80 g.L ⁻¹	< 2 g.L ⁻¹

Document 2 : Arbre généalogique de la famille de madame X.

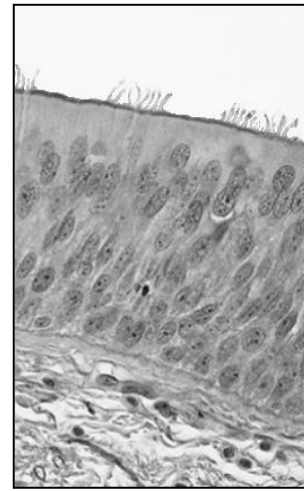


Document 3 : Microphotographies de la muqueuse trachéale

Document 3 a : Sujet non fumeur

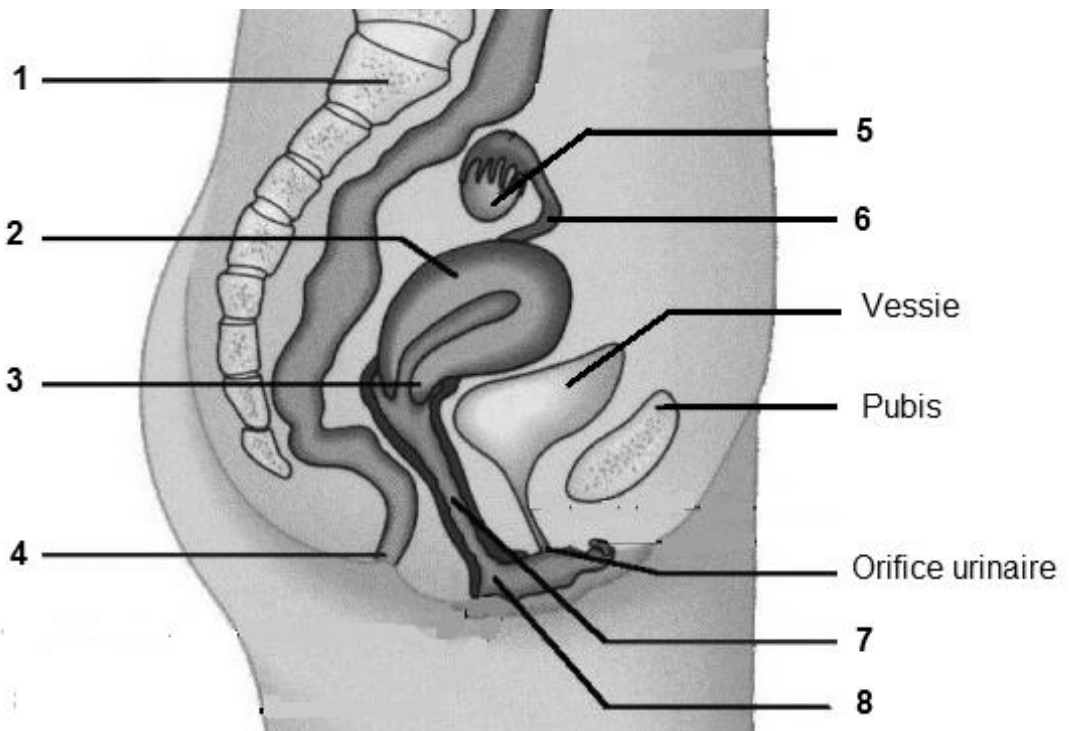


Document 3 b : Madame X.



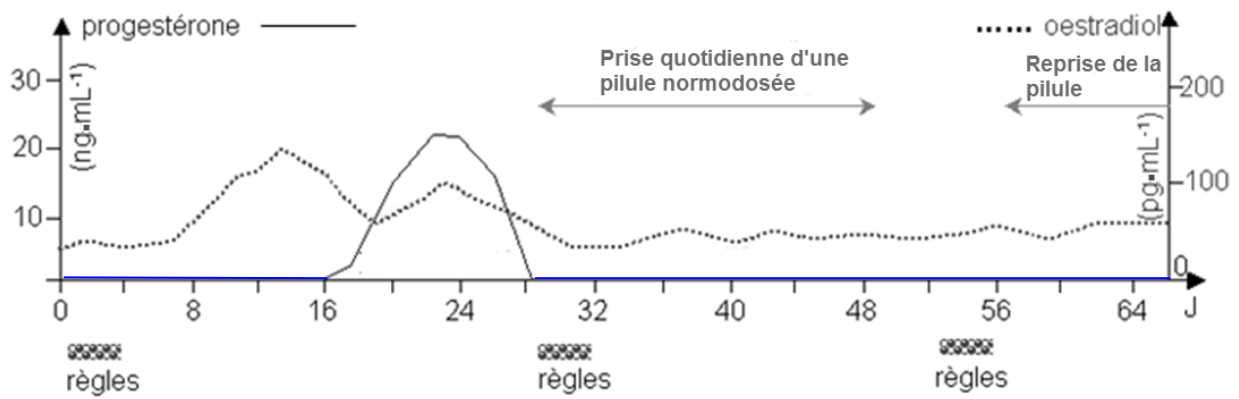
} Epithélium }

Document 4 : Appareil reproducteur féminin

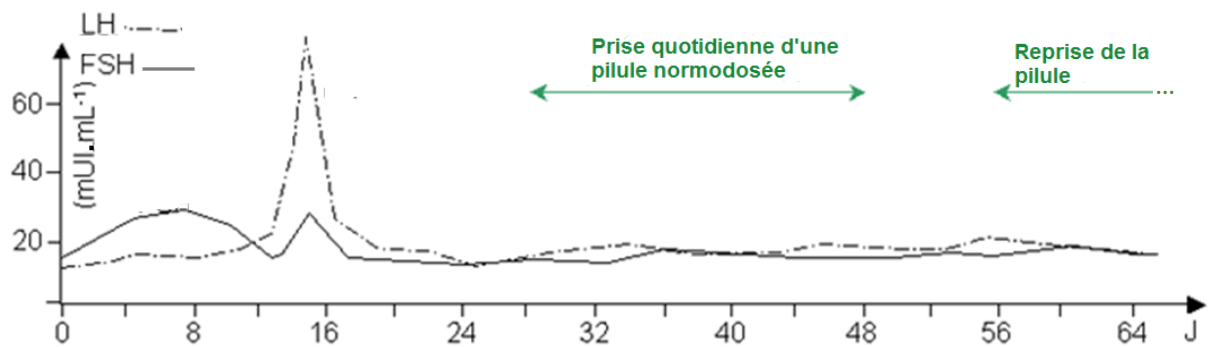


Document 5 : Evolutions des concentrations des hormones impliquées dans la régulation du cycle menstruel

Graphe A



Graphe B

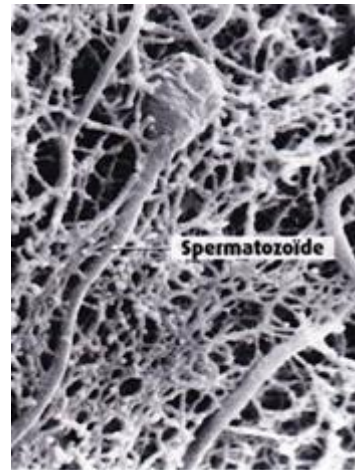


Document 6a : Microphotographie de la glaire en fonction de la prise ou non de pilule progestative

Glaire cervicale au 14^{ème} jour du cycle sans prise de pilule



Glaire cervicale au 14^{ème} jour du cycle avec prise d'une pilule progestative



Document 6b : Informations sur la glaire cervicale et l'endomètre utérin

	Première partie du cycle (du 5 ^{ème} au 14 ^{ème} jour)		Seconde partie du cycle (du 14 ^{ème} au 28 ^{ème} jour)	
	Vitesse des spermatozoïdes dans la glaire	Endomètre	Vitesse des spermatozoïdes dans la glaire	Endomètre
Cycle naturel (sans pilule)	160 mm.h ⁻¹	Peu épais	50 mm.h ⁻¹	Epaissement progressif et vascularisation
Cycle avec pilule progestative	12 mm.h ⁻¹	Atrophié	12 mm.h ⁻¹	Atrophié