

**BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE**

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

**BIOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE HUMAINES**

**SESSION 2020**

**Durée : 3 heures**

**Coefficient : 7**

**Avant de composer, le candidat s'assurera que le sujet comporte bien  
9 pages numérotées de 1/9 à 9/9.**

**Aucune page n'est à rendre avec la copie.**

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

# Une grossesse à risques

Une grossesse à risques est une grossesse durant laquelle le risque de mortalité ou de morbidité pour la mère et/ou le fœtus est élevé.

Madame X., 42 ans, mère de deux enfants, constate un retard de ses menstruations et souffre depuis deux semaines de nausées matinales. Elle se rend à la pharmacie pour acheter un test de grossesse. Ce dernier se révèle positif, elle décide alors de consulter un spécialiste.

## 1. Le risque d'une anomalie génétique

Lors de l'examen clinique, le gynécologue obstétricien indique à madame X. que l'âge peut être un facteur de risque. En effet, la probabilité que l'enfant à naître puisse être atteint d'une anomalie génétique telle que la trisomie 21 augmente avec l'âge. Le spécialiste lui demande son consentement pour réaliser une amniocentèse dans le but de réaliser un caryotype.

La réalisation de cet examen nécessite un guidage par échographie.

- 1.1. Proposer une définition de chacun des quatre termes soulignés.
- 1.2. Présenter le principe de l'examen échographique réalisé à l'aide du **document 1**.
- 1.3. Expliquer en quoi la radiographie n'est pas un examen d'imagerie médicale approprié pour réaliser un suivi de grossesse.
- 1.4. Annoter sur la copie les éléments 1 à 4 du **document 2a** représentant la structure d'un chromosome.
- 1.5. Écrire la formule chromosomique du fœtus, à l'aide du caryotype représenté sur le **document 2b**, en déduire son sexe et une éventuelle anomalie.

## 2. Le risque d'une incompatibilité rhésus

Le groupe sanguin de madame X. est rhésus négatif. Lorsqu'une femme de groupe sanguin rhésus négatif est enceinte, il est possible d'observer une incompatibilité rhésus entre la future maman et son fœtus si ce dernier est rhésus positif. Le groupe sanguin du mari de madame X. étant rhésus positif, il y a donc une probabilité que l'enfant à naître le soit également.

Le gène responsable du caractère rhésus est situé sur la paire de chromosomes n°1. Ce gène existe sous deux principales versions : l'allèle rhésus positif dominant qui sera noté « D » et l'allèle rhésus négatif récessif qui sera noté « d ».

Le **document 3** est un arbre généalogique de la famille de madame X.

- 2.1. Justifier à l'aide du **document 3** que l'allèle rhésus négatif est récessif.
- 2.2. Écrire, en utilisant les conventions d'écriture des allèles du système rhésus, les génotypes de madame X. et de son mari. Justifier.
- 2.3. Déterminer la probabilité pour l'enfant à naître d'être rhésus positif.

Dans le cas d'une incompatibilité rhésus, la mère produit des anticorps ciblés contre l'antigène D dont la présence sur la membrane des hématies caractérise le rhésus positif. Ces anticorps anti-D traversent la barrière placentaire pour rejoindre la circulation sanguine du fœtus et agglutinent les hématies fœtales. L'agglutination des hématies est schématisée sur le **document 4**.

- 2.4. Reporter sur la copie les annotations correspondant aux repères 1 à 3 du **document 4**.
- 2.5. Proposer, à partir des informations ci-dessus et du **document 4**, une conséquence de l'agglutination des hématies sur la santé du fœtus.

D'autres acteurs de l'immunité, comme les molécules du complément présentes dans le sang, interviennent dans l'incompatibilité rhésus. Afin de préciser le rôle des molécules du complément, des expériences ont été pratiquées *in vitro*.

Le **document 5** résume les conditions expérimentales ainsi que les résultats obtenus.

- 2.6. Préciser l'intérêt de la réalisation du tube 1 du **document 5**.
- 2.7. Interpréter les résultats observés dans les tubes 2 et 3 du **document 5**.
- 2.8. Indiquer et justifier l'ordre d'intervention des acteurs de l'immunité qui sont impliqués dans la réponse immunitaire contre les hématies portant l'antigène D à l'aide de l'ensemble des résultats du **document 5**.

### **3. Le risque d'anémie**

Depuis quelques semaines, madame X. présente les symptômes suivants : pâleur, fatigue anormale, essoufflement à l'effort et au repos, maux de tête et accélération du rythme cardiaque.

Le **document 6** présente les résultats de l'examen hématologique prescrit à madame X. par son gynécologue.

- 3.1. Retrouver les termes médicaux correspondant aux deux expressions soulignées dans le texte.
- 3.2. Analyser les résultats de l'hémogramme présentés dans le **document 6** et proposer les termes médicaux correspondants.

La cause la plus fréquente d'une anémie, y compris les anémies contractées pendant la grossesse, est un manque de fer dans le sang : on parle alors d'anémie ferriprive. Le fer, sous forme ionisé, étant un des constituants de l'hémoglobine, une carence en fer ou un défaut d'absorption digestive, limite sa production.

- 3.3. Reporter sur la copie les annotations correspondant aux repères 1 à 3 du **document 7** qui représente un schéma simplifié de la molécule d'hémoglobine et préciser le lieu de fixation du dioxygène.

#### **4. Le risque de diabète gestationnel**

Compte-tenu de l'âge et des résultats de l'analyse sanguine de madame X., le gynécologue suspecte un éventuel diabète gestationnel (DG) et souhaite réaliser des examens complémentaires.

Le diabète gestationnel apparaît pendant la grossesse. C'est un trouble de la tolérance glucidique conduisant à une hyperglycémie.

Des expériences historiques pratiquées sur des animaux de laboratoire ont permis de mettre en évidence le rôle et le mode d'action de l'insuline.

Le **document 8** consigne les valeurs de la glycémie et du taux de glycogène dans le foie enregistrés avant et après une injection d'insuline.

- 4.1. Expliquer, à l'aide du **document 8**, le rôle hypoglycémiant de l'insuline et son effet sur le taux de glycogène hépatique.

Pour poser un diagnostic de DG, un test d'hyperglycémie provoquée par voie orale (HGPO) est réalisé. La patiente doit ingérer une dose importante de glucose afin de mesurer dans les heures qui suivent la glycémie. Ce test doit être pratiqué entre la 24<sup>ème</sup> et la 28<sup>ème</sup> semaine d'aménorrhée.

Un diagnostic de DG sera établi si au moins une des trois conditions suivantes est rencontrée :

- glycémie à jeun supérieure ou égale à  $0,92 \text{ g.L}^{-1}$ ,
- glycémie mesurée 1h après ingestion supérieure ou égale à  $1,80 \text{ g.L}^{-1}$ ,
- glycémie mesurée 2h après ingestion supérieure ou égale à  $1,53 \text{ g.L}^{-1}$ .

⚠ alerte  
sujet

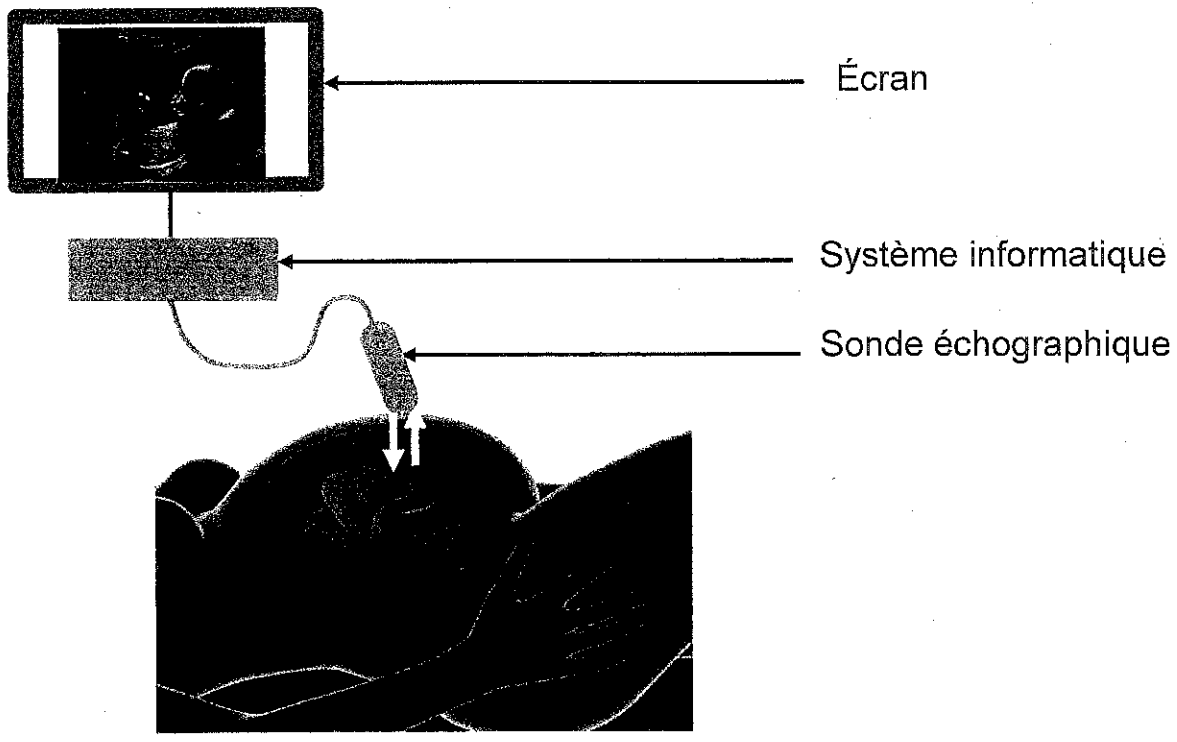
Le **document 9** consigne les valeurs de glycémie et d'insulinémie de madame X.

- 4.2. Justifier à l'aide des résultats du **document 9** pourquoi le gynécologue a diagnostiqué à madame X. un diabète gestationnel.
- 4.3. Indiquer, à l'aide des résultats des **documents 8 et 9**, des recommandations et un éventuel traitement pour le diabète gestationnel de madame X. Justifier la réponse.

## **5. Les risques de la gestation pour la mère et son fœtus**

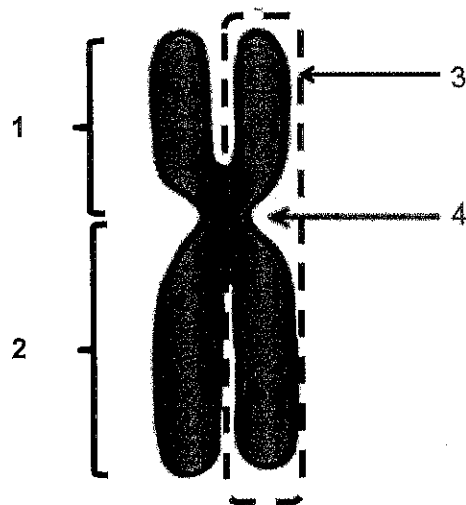
Établir un bilan (texte court, carte mentale ou schéma) à l'aide de l'ensemble des informations du sujet, des risques encourus par la mère et son fœtus lors de la gestation.

**Document 1 : Schéma du principe d'un examen échographique**

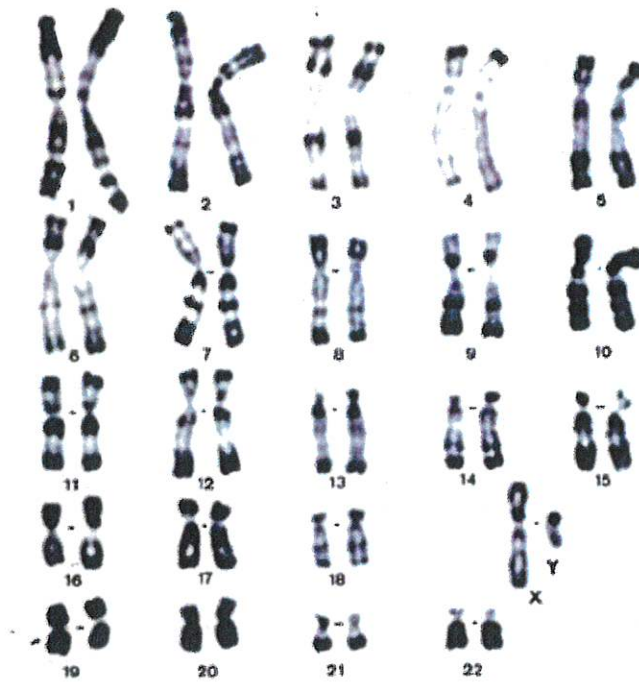


**Document 2 : Caryotype et chromosomes**

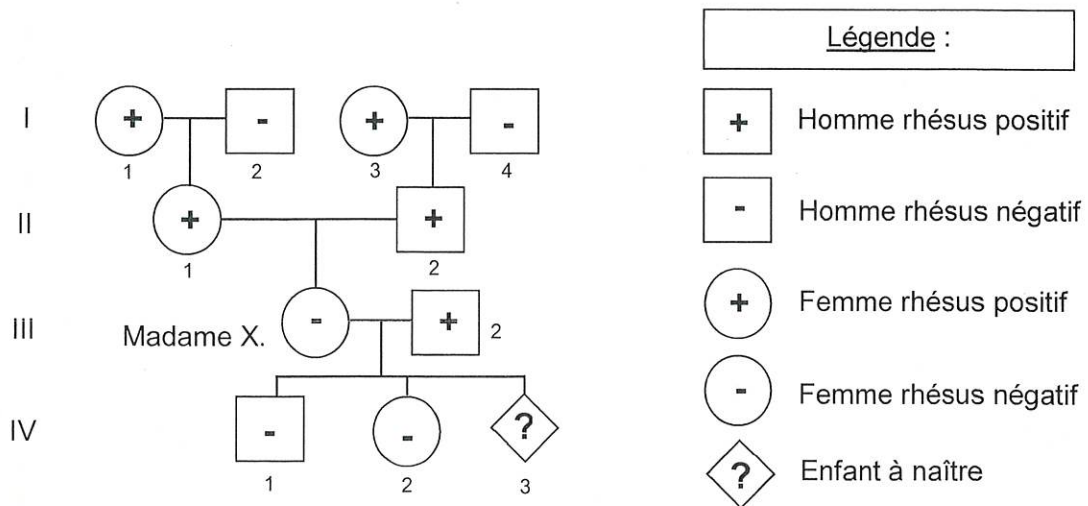
**Document 2a : Schéma d'un chromosome**



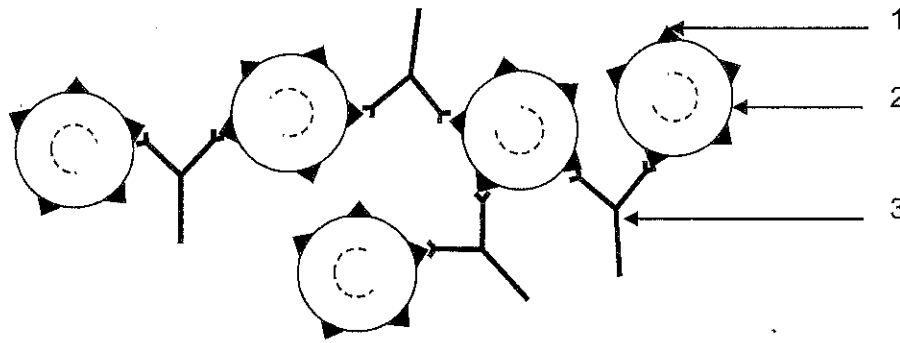
**Document 2b : Caryotype du fœtus de madame X.**



**Document 3 : Arbre généalogique de la famille de madame X.**



**Document 4 : Schéma d'une agglutination**



**Document 5 : Étude des acteurs de l'immunité lors d'une incompatibilité rhésus : conditions expérimentales et résultats obtenus**

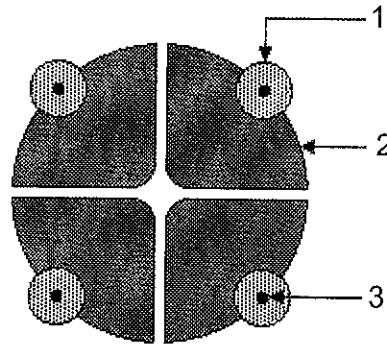
	Tube 1	Tube 2	Tube 3	Tube 4
<b>Conditions expérimentales</b>	Hématies porteuses de l'antigène D (rhésus +)	Hématies porteuses de l'antigène D (rhésus +)	Hématies porteuses de l'antigène D (rhésus +)	Hématies porteuses de l'antigène D (rhésus +)
	Absence d'anticorps anti-D	Absence d'anticorps anti-D	Anticorps anti-D	Anticorps anti-D
	Absence de molécules du complément	Présence de molécules du complément	Absence de molécules du complément	Présence de molécules du complément
<b>Résultats</b>	Hématies intactes non agglutinées	Hématies intactes non agglutinées	Hématies intactes agglutinées	Hématies détruites

**Document 6 : Résultats partiels de l'analyse de sang de madame X. à jeun**

Éléments analysés	Valeurs physiologiques normales	Madame X.
Hématies (par mm <sup>3</sup> de sang)	3,80 à 5,80.10 <sup>6</sup>	4.10 <sup>6</sup>
Hémoglobine (en g.dL <sup>-1</sup> de sang)	11,5 à 16,0	10,1
Hématocrite (en %)	37 à 47	41
Lymphocytes (par mm <sup>3</sup> de sang)	1000 à 4000	2540
Glucose (en g par L de sang)	0,74 à 1,10	0,90
Calcium (en mg par L de sang)	90 à 105	86



**Document 7 : Schéma simplifié de la molécule d'hémoglobine**



**Document 8 : Évolution de la glycémie et du taux de glycogène dans le foie avant et après une injection d'insuline**

Temps	Avant injection d'insuline	Après injection d'insuline		
	T0	T1	T2	T3
Glycémie à jeun (g.L <sup>-1</sup> )	0,95	0,8	0,6	0,6
Taux de glycogène hépatique (g.kg <sup>-1</sup> de foie)	40	45	50	50

*Le foie est une des principales cibles de l'insuline. Dans les cellules du foie se trouve un polymère de glucose nommé glycogène qui constitue la principale forme de stockage du glucose dans l'organisme.*

**Document 9 : Valeurs de glycémie mesurées chez madame X.**

	Valeurs à ne pas dépasser pour le diagnostic d'un DG	Madame X.
Glycémie à jeun (g.L <sup>-1</sup> )	0,92	0,90
Glycémie 1h après ingestion de glucose (g.L <sup>-1</sup> )	1,80	2,10
Glycémie 2h après ingestion de glucose (g.L <sup>-1</sup> )	1,53	1,50