

# BACCALAUREAT GENERAL

SESSION 2010

ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

SERIE L

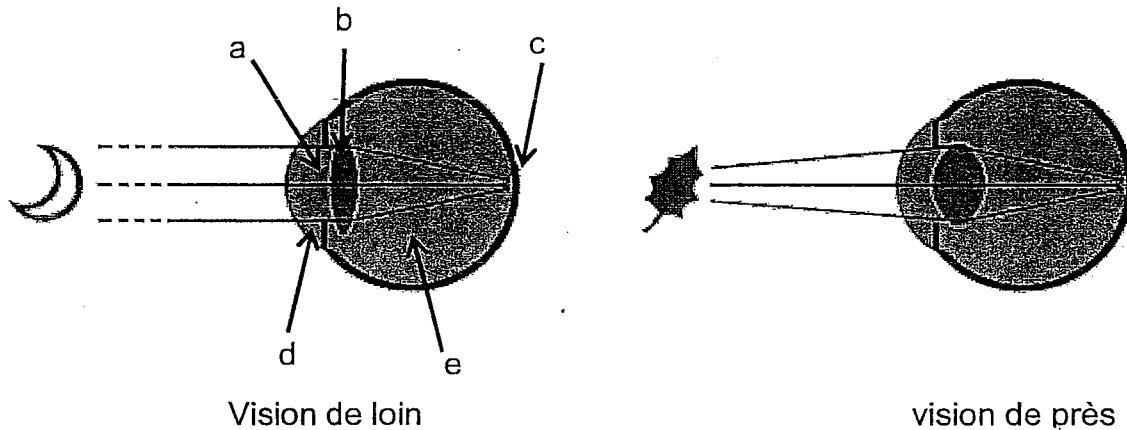
Durée de l'épreuve : 1h30 – Coefficient : 2

Ce sujet comporte 9 pages numérotées de 1 à 9.

*Conformément aux termes de la circulaire 99-186 du 16 novembre 1999,  
l'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.*

*Le candidat traite la partie 1 et un seul des thèmes de la partie 2.*

## L'utilisation de lentilles liquides.

**Document 1 : L'œil humain****Question 1 :** (physique chimie) (3 points)

Restituer des connaissances

- 1.1. A quelles lettres le cristallin, la pupille et la rétine correspondent-ils ?
- 1.2. Une partie de l'œil, en se modifiant, permet la vision de près, quelle est cette modification ? Comment appelle-t-on ce phénomène ?
- 1.3. Les constituants d et e, respectivement liquide et gélatineux, transmettent intégralement le spectre visible. Donner les valeurs des longueurs d'ondes qui limitent ce spectre.

**Question 2 :** (SVT) (3 points)

Restituer des connaissances

- 2.1. Citer les cellules photoréceptrices de la rétine responsables de la vision. Préciser leurs rôles respectifs.
- 2.2. L'acuité visuelle correspond au degré de finesse avec lequel sont perçus les détails d'un objet. Expliquer pourquoi celle-ci est maximale en rétine centrale.

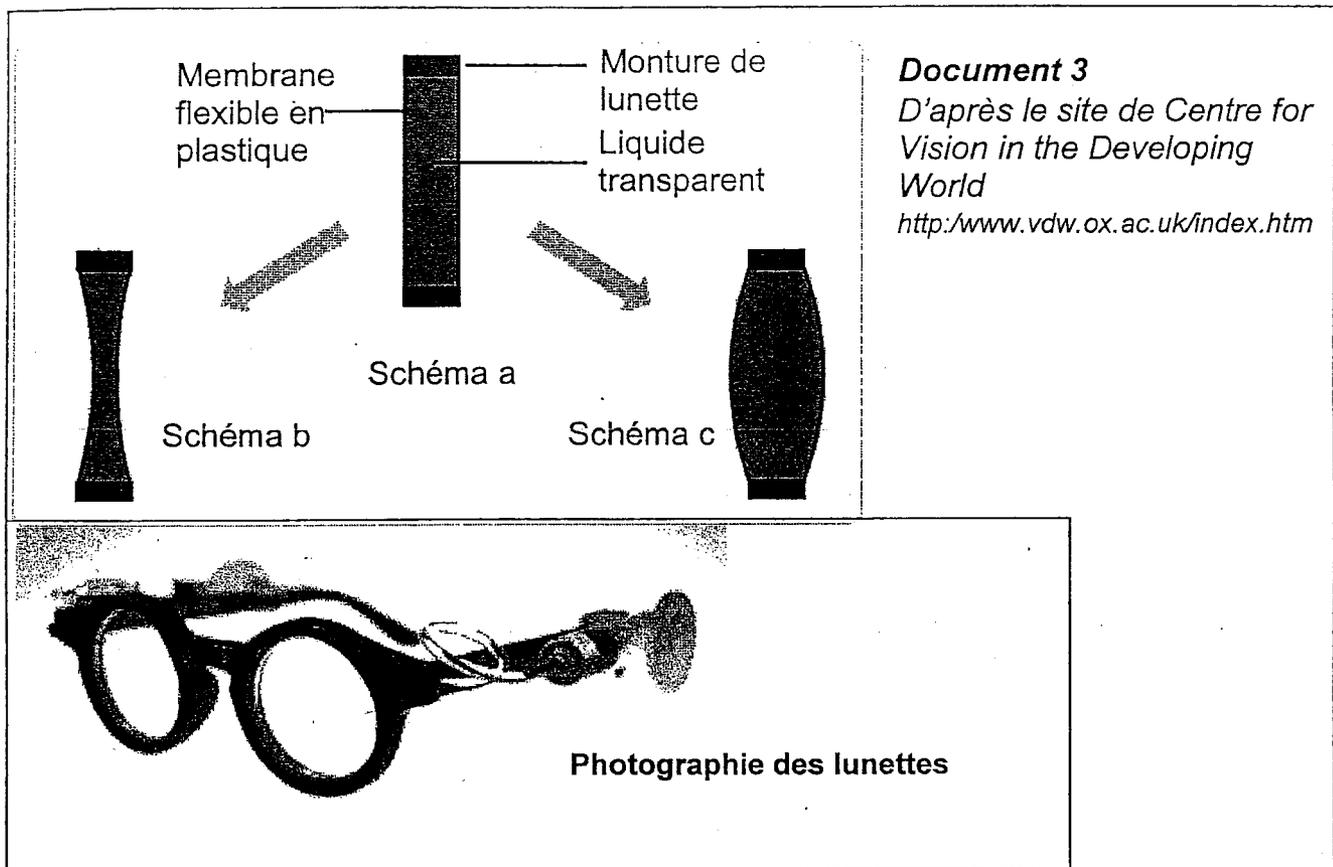
**Document 2 : Des lunettes à bas coût.**

« Il y a plusieurs années, Josh Silver, de l'Université d'Oxford, a réalisé, [...] des lunettes de vue. Deux parois circulaires<sup>(1)</sup> sont placées face à face et un fluide<sup>(2)</sup> est injecté entre elles. ~~Plus la pression du liquide est importante, plus le film plastique est bombé~~ ; on obtient des lunettes convexes pour hypermétropes. On crée aussi des lunettes concaves pour myopes en aspirant le fluide. Afin d'adapter les lunettes à sa vue, ~~il suffit d'ajuster la pression du liquide~~. Une fois le réglage trouvé, on scelle le dispositif. [...] Ces lunettes économiques pourraient changer la vie des déshérités de tous les pays »

*Pour la Science août 2009*

(1) : elles doivent être minces, élastiques et transparentes

(2) : liquide



**Question 3 :** (physique chimie) (7 points)

Saisir des informations et restituer des connaissances

- 3.1. D'après le **document 2**, quel réglage faut-il effectuer pour obtenir la lentille du **schéma b** à partir du **schéma a** du **document 3** ?
- 3.2. D'après la **photographie** de ces lunettes, où se situe le dispositif permettant de faire varier la pression du liquide ?
- 3.3. De quel type est la lentille schématisée **en c** ? Même question pour la lentille du **schéma b**.
- 3.4. Comment varie la vergence de la lentille lorsque la pression du liquide augmente ? Justifier.
- 3.5. Calculer la distance focale d'une lentille de vergence  $C = 5 \delta$ .
- 3.6. Quelle lentille doit-on choisir parmi ces trois schémas pour corriger un œil myope ? Justifier.
- 3.7. Citer deux avantages de ces lunettes par rapport à celles équipées de lentilles en verre ?
- 3.8. Sur le **DOCUMENT RÉPONSE (À RENDRE AVEC LA COPIE)**, tracer deux rayons lumineux permettant de construire l'image A'B' de l'objet AB par la lentille du **schéma c**.

## PARTIE 2 :

Thème : Du génotype au phénotype, applications biotechnologiques 7 points

### Document 1 : l'hémochromatose

Document 1a : quelques manifestations de l'hémochromatose

L'hémochromatose génétique est l'une des maladies génétiques les plus fréquentes dans les populations originaires d'Europe du Nord.

Elle se caractérise par une accumulation progressive de fer dans l'organisme. Elle se manifeste en général après 40 ans, sous forme de complications hépatiques, cardiaques, cutanées, endocriniennes (diabète) ou articulaires. Elle s'accompagne souvent d'une fatigue inexplicée.

Au cours de l'hémochromatose, il existe une absorption anormalement élevée de fer au niveau de la cellule intestinale. La protéine HFE anormale ne joue plus son rôle de régulateur de l'entrée de fer dans la cellule intestinale : elle ne peut plus freiner l'absorption du fer ce qui aboutit à une situation de surcharge intracellulaire en fer.

*D'après « génétique moléculaire de l'hémochromatose »  
O. Rosmorduc, B. Hermelin, R. Poupon*

Document 1b : origine génétique de l'hémochromatose

Dans 90% des cas, l'hémochromatose est liée à une mutation du gène HFE, localisé sur le chromosome 6. Ce gène existe sous deux versions : l'allèle HFE sauvage et l'allèle HFE muté, qui codent respectivement pour une protéine HFE normale et une protéine HFE anormale. Les individus porteurs au niveau de la paire de chromosomes 6 d'au moins un allèle normal (sauvage) sont sains, les individus porteurs uniquement de l'allèle muté sont atteints d'hémochromatose.

### Document 2 : comparaison de séquences

Comparaison d'une portion des séquences nucléotidiques codantes des deux allèles HFE :

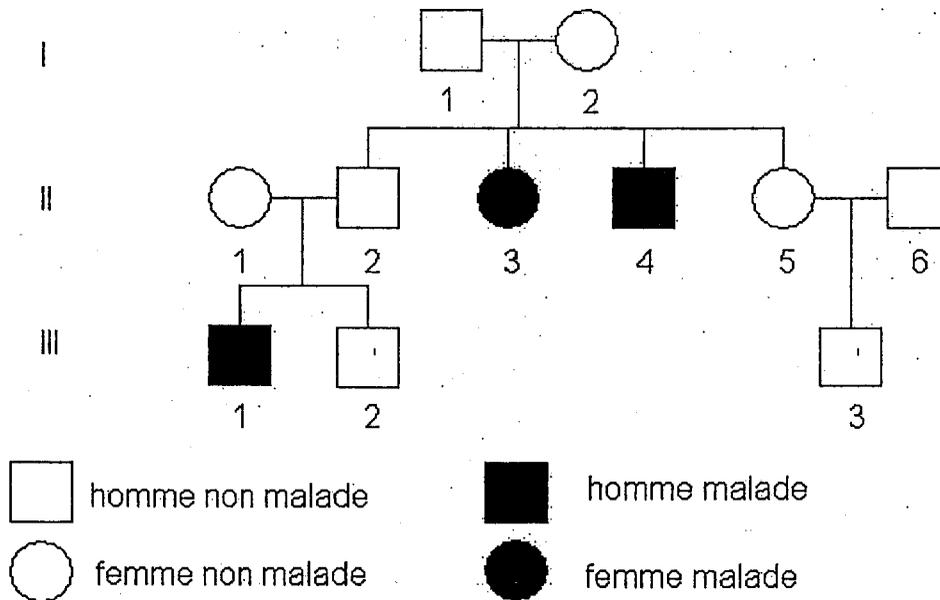
Position des nucléotides	835	840	845	850
Allèle HFE normal	...CAGAGATATACGTGCCAGGTG...			
Position des nucléotides	835	840	845	850
Allèle HFE muté	...CAGAGATATACATGCCAGGTG...			

Comparaison de la portion correspondante des séquences d'acides aminés des deux protéines HFE :

Position des acides aminés	278	280	282	284
Protéine HFE normale	...Gln-Arg-Tyr-Thr-Cys-Gln-Val...			
Position des acides aminés	278	280	282	284
Protéine HFE non fonctionnelle	...Gln-Arg-Tyr-Thr-Tyr-Gln-Val...			

*Gln : glutamine, Arg : arginine, Tyr : tyrosine, Thr : thréonine, Cys : cystéine, Val : valine*

**Document 3 : arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints d'hémochromatose**



**QUESTIONS**

**Question 1** SVT (2 points)

*Saisir des informations, les mettre en relation avec les connaissances*

À partir des informations tirées du document 1a et de vos connaissances, définir le phénotype de l'hémochromatose aux trois échelles du vivant.

**Question 2** SVT (2 points)

*Restituer ses connaissances et saisir des informations*

2.1. Exposer précisément le lien qui existe entre gène et protéine.

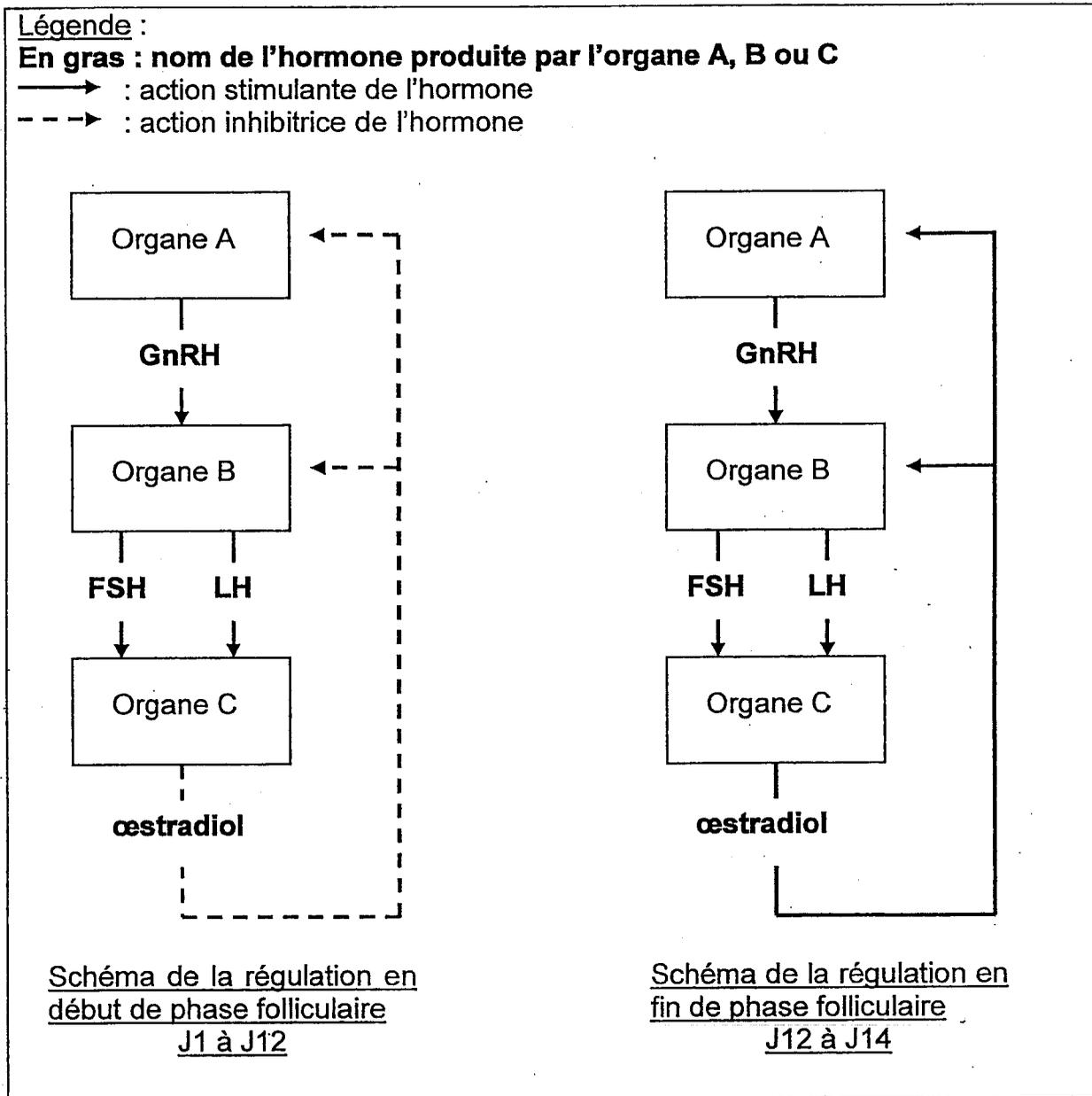
2.2. À partir des informations tirées des documents 1b et 2, identifier l'origine génétique de la différence observée entre les deux protéines HFE.

**Question 3** SVT (3 points)

*Mettre en relation des données et raisonner*

A partir des documents 1b et 3, indiquer en justifiant la réponse quels allèles possèdent les individus II-2, II-3 et II-5.

**Document 1 : schéma de la régulation des taux d'hormones au cours de la phase folliculaire, chez une femme ayant une ovulation normale, en J14**



**Question 1** (SVT) (2 points)

*Saisir des informations et raisonner à l'aide des connaissances*

D'après le document 1, préciser les conséquences sur les taux de FSH et LH de l'augmentation du taux d'œstradiol dans un cycle normal :

- en début de phase folliculaire ;
- en fin de phase folliculaire.

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

*Restituer ses connaissances*

Nommer les organes A, B et C du document 1.

**Document 2 : deux causes des troubles de l'ovulation**

Dans plus de 30% des situations, l'infertilité féminine est due à des troubles de l'ovulation entraînant une absence de production d'un ovocyte fécondable.

La première cause possible de ces troubles est la baisse ou l'absence de sécrétion de FSH (et/ou de LH). Dans ce cas, un traitement médicamenteux approprié permet de stimuler les ovaires et permet d'ovuler normalement.

Une deuxième cause possible est une réserve ovarienne altérée. La notion de réserve ovarienne est un concept qui a pris progressivement une place prépondérante dans le bilan d'une infertilité. Elle est liée, entre autres, à la capacité des ovaires à produire suffisamment de follicules cavitaires, un nombre équivalent d'ovocytes matures et suffisamment d'oestradiol.

Une réserve ovarienne altérée peut être détectée par dosage de différentes hormones, dont la FSH et l'oestradiol. Ce dosage s'effectue par une prise de sang à J3 (J1 étant le premier jour du cycle).

En laboratoire, des taux de FSH inférieurs à 10 UI/L et d'oestradiol inférieurs à 50 ng/L à J3 indiquent une bonne réserve ovarienne.

(\*) UI : unité internationale

Normes biologiques en hormonologie :

Chez la femme	FSH	œstradiol
Phase folliculaire	2 à 10 UI/L	< 50 ng/L
Pic ovulatoire	6 à 30 UI/L	20 à 150 ng/L
Ménopause	> 20 UI/L	< 30 ng/L

*D'après Salim Djelouat*

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

*Saisir des informations, les mettre en relation, raisonner*

En utilisant le schéma de régulation du document 1 et les données du document 2, établir le lien entre un taux de FSH supérieur à 10 UI/L à J3 et le diagnostic d'une réserve ovarienne insuffisante.

**Document 3 : bilan hormonal de deux patientes**

Deux femmes ayant consulté pour cause d'infertilité liée à des troubles de l'ovulation ont subi un bilan hormonal à J3.

	FSH	œstradiol
Mme X, 38 ans	7,7 UI/L	20 ng/L
Mme Y, 34 ans	17 UI/L	30 ng/L

**Question 4** (SVT) (2 points)

*Mettre en relation des informations*

A partir des documents 2 et 3, proposer un diagnostic pour chacune des femmes, par rapport aux deux causes citées précédemment.