

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2015

SCIENCES

Épreuve écrite anticipée de première

séries L et ES

Durée de l'épreuve : 1 h 30

Coefficient : 2

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

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Ce sujet comporte 8 pages numérotées de 1/9 à 9/9

La page d'annexe (page 9) EST A RENDRE AVEC LA COPIE, même si elle n'a pas été complétée.

Le candidat doit traiter les trois parties qui sont indépendantes les unes des autres.

PARTIE 1 : THEME « REPRESENTATION VISUELLE » (8 POINTS)

La vision des bébés

A la naissance, le bébé est incapable de nous décrire ce qu'il voit. Les scientifiques sont pourtant capables de modéliser sa vision d'un objet.

Document 1 : Modélisation de la perception d'un même objet coloré par un enfant de six ans et un bébé d'un mois

	
<p>Un enfant de six ans perçoit cette image. Elle est en couleur.</p>	<p>Un bébé d'un mois perçoit cette image. Elle est en niveaux de gris.</p>

Document 2 : Caractéristiques de l'œil d'un bébé

A un mois :

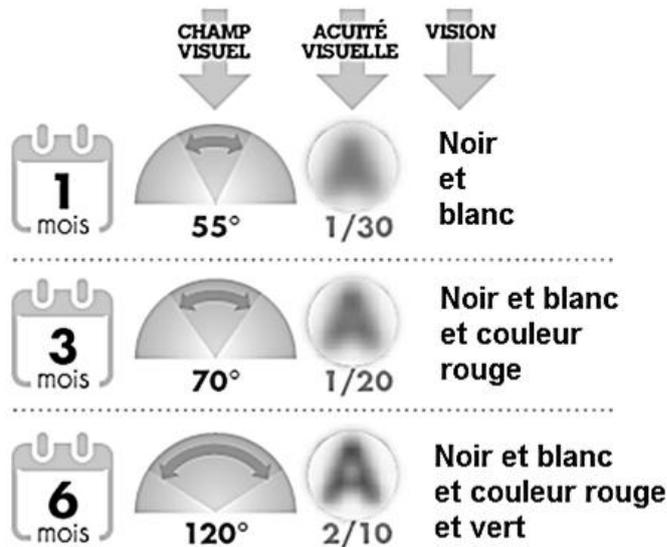
La surface de la fovéa (centre de la macula) est plus importante que chez l'adulte et les photorécepteurs y sont petits et peu nombreux. La rétine périphérique contient très peu de photorécepteurs.

Le cristallin est peu souple et ne peut être déformé.

Le nerf optique ne fonctionne pas encore parfaitement.

Dans les mois qui suivent :

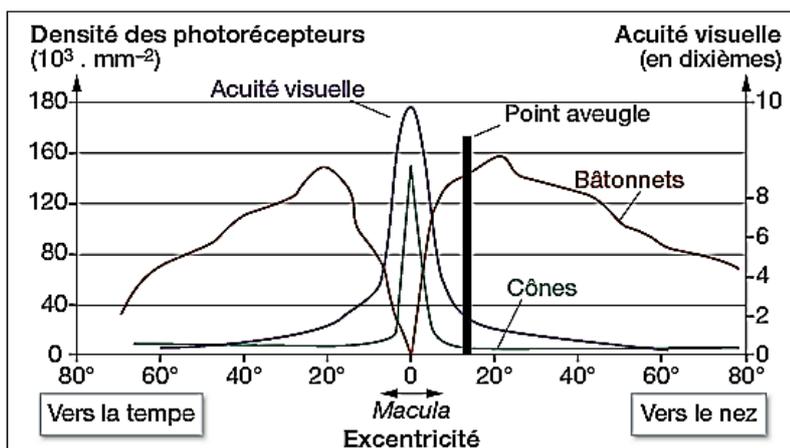
La maturation de l'œil et du système nerveux visuel s'accélère. Progressivement la taille de la zone fovéale diminue au profit de la rétine périphérique qui augmente de taille. La densité des photorécepteurs augmente. En périphérie de la rétine, les cellules qui apparaissent progressivement sont différentes de celles de la fovéa. Le nombre de photorécepteurs dans la partie centrale de la rétine augmente et leurs pigments appelés opsines deviennent progressivement fonctionnels. C'est seulement à six ans que la structure de l'œil est très proche de celle d'un œil d'adulte.



L'acuité visuelle est la grandeur qui permet de mesurer la capacité de l'œil à discriminer deux points distincts.

D'après : <http://asnav.org>

Document 3 : Acuité visuelle et densité des photorécepteurs chez un enfant de plus de six ans



L'excentricité correspond à l'éloignement d'un point donné de la rétine par rapport au centre de celle-ci, repéré par 0 sur le graphe. Plus on s'éloigne du centre de la rétine et plus l'excentricité augmente.

D'après : www.annabac.com

Commentaire rédigé :

Expliquez en quoi les données scientifiques permettent de reconstituer l'image telle qu'elle est perçue par un bébé d'un mois.

Vous développerez votre argumentation en vous appuyant sur les documents et vos connaissances personnelles (qui intègrent entre autres les connaissances acquises dans différents champs disciplinaires).

PARTIE 2 : THEME « DEFI ENERGETIQUE » (6 POINTS)



Document 1 : Et si on testait le chauffage nucléaire...

Le constat de départ est celui d'un formidable gaspillage. Sur l'énergie libérée par la fission des atomes dans un réacteur nucléaire, un tiers seulement est aujourd'hui récupéré en énergie électrique. Les deux tiers restants se perdent dans la nature, la chaleur non utilisée étant évacuée dans l'air ou dans les fleuves et les océans bordant les centrales. Ainsi, l'énergie thermique perdue représente le double de l'énergie électrique produite. « *Le gisement de chaleur produite dans les centrales est énorme. Au lieu d'en rejeter la plus grande partie en pure perte, on pourrait l'exploiter, en cogénération, pour le chauffage urbain ou l'industrie et vite subvenir à la moitié de la consommation de la France en chauffage* » assure Henri Safa du CEA (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives). Il y faudrait un investissement de l'ordre de 20 milliards d'euros, mais le gain réalisé sur les achats d'hydrocarbures qui alimentent aujourd'hui les réseaux de chaleur serait d'environ 10 milliards d'euros par an. À terme, cela procurerait aux utilisateurs un chauffage « *à très bas prix* », tout en contribuant à « *la décarbonisation de l'économie* ».

Reste à savoir comment le public accueillerait la perspective de se chauffer à l'atome. Charlotte Mijeon, porte-parole du réseau Sortir du nucléaire, y voit une hérésie. « Les risques inhérents au nucléaire resteraient entiers, à commencer par la production de déchets radioactifs et la pollution provoquée par l'extraction de l'uranium », dit-elle.

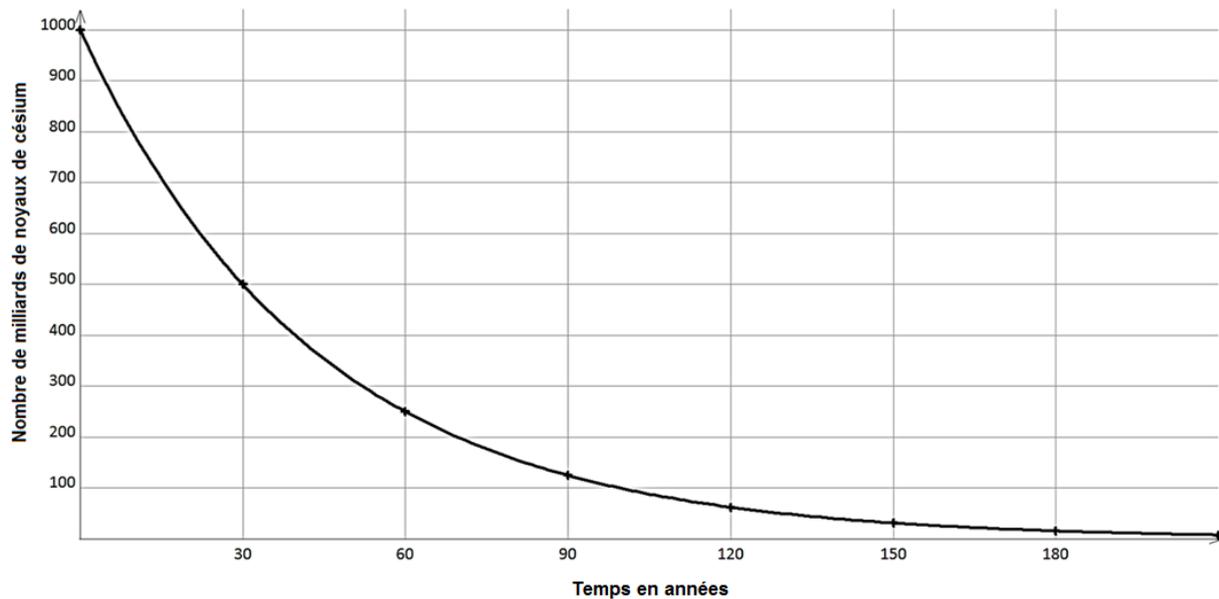
D'après : un article de Pierre le Hir publié dans le Monde le 30 octobre 2013

Document 2 :

	Exemples d'équations de réactions nucléaires
①	${}^3_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$
②	${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{92}_{36}\text{Kr} + {}^{141}_{56}\text{Ba} + 3{}^1_0\text{n}$
③	${}^{239}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{239}_{93}\text{Np} + {}^0_{-1}\text{e}$
④	${}^{140}_{54}\text{Xe} + {}^{94}_{38}\text{Sr} + 2{}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n}$

Document 3 :

Le césium 137 est l'un des principaux déchets radioactifs produits par les centrales nucléaires. Sa courbe de décroissance radioactive est la suivante :



QUESTIONS :

- 1) Expliquez pourquoi les ressources fissiles ne peuvent pas être considérées comme une source d'énergie renouvelable.
- 2) Choisissez, dans le document 2, l'équation de la réaction nucléaire à l'origine de la production d'énergie dans une centrale nucléaire.
- 3) En exploitant le document 3, expliquez le passage souligné dans le document 1.
- 4) A l'aide du document 1 :
 - a) Expliquez en quoi consiste la cogénération nucléaire.
 - b) Une centrale nucléaire est constituée de deux réacteurs produisant chacun une puissance électrique maximale de $1,30 \times 10^3$ MW. Montrez qu'une telle centrale peut produire en un an une énergie thermique maximale supérieure à 45×10^6 MWh.

Données :

- Une année correspond à $8,76 \times 10^3$ heures
- $1,30 \times 8,76 = 11,4$

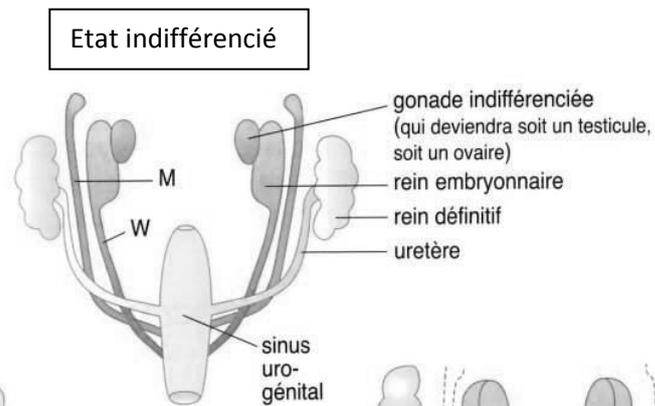
PARTIE 3 : THEME « FEMININ-MASCULIN » (6 POINTS)

M. et Mme Gérard sont inquiets car l'échographie réalisée à la vingtième semaine de grossesse montre une anomalie sexuelle du fœtus : un pénis et des testicules sont bien visibles mais aussi des cavités utérine et vaginale. Des examens supplémentaires sont prescrits pour rechercher l'origine de l'anomalie.

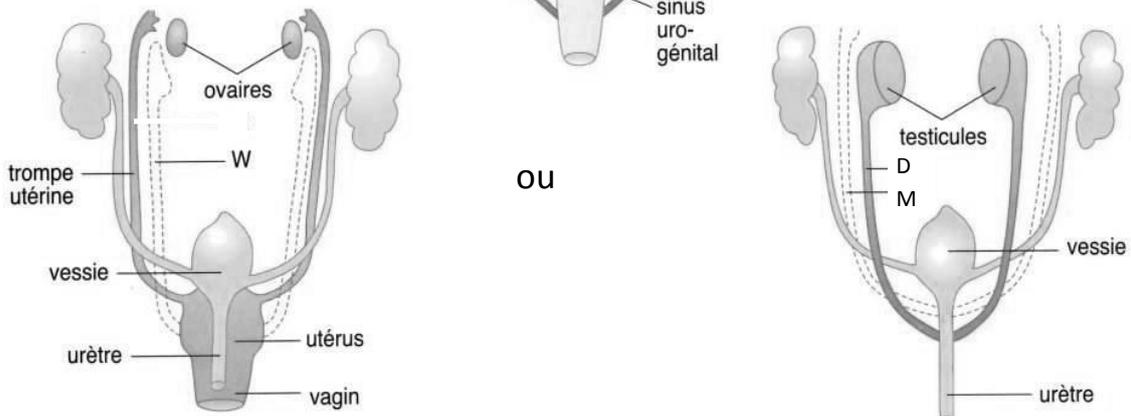
Document 1 : différenciation de l'appareil uro-génital au cours du développement embryonnaire.

Les trois schémas ci-dessous présentent les trois états indifférencié (avant la douzième semaine du développement embryonnaire) et différenciés de l'appareil uro-génital d'une fille et d'un garçon.

Avant la douzième semaine



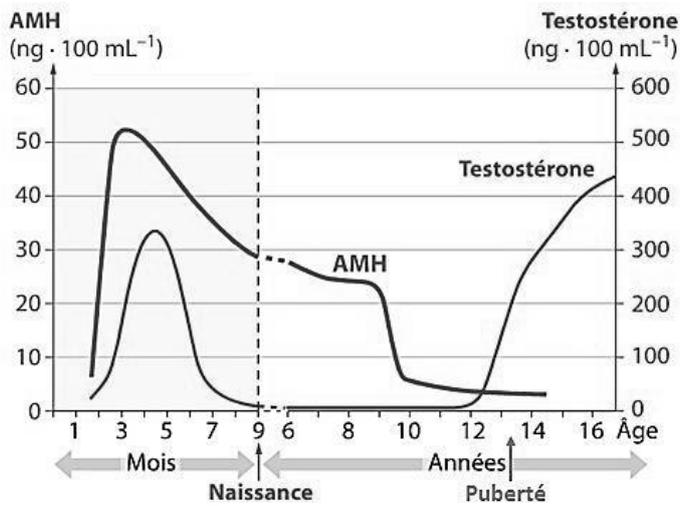
A la naissance



M : canal de Müller
W : canal de Wolff
D : canal déférent

D'après : *manuel de SVT terminale S*

Document 2 : Sécrétion d'hormones testiculaires normalement observée chez un garçon au cours du temps



AMH : hormone antimüllérienne
Elle n'est pas sécrétée chez les filles.

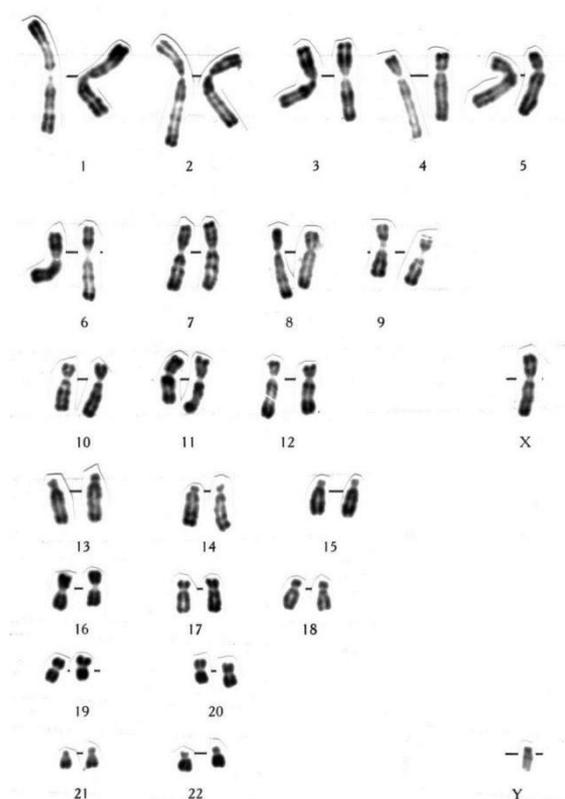
D'après : www.pst.chez-alice.fr

Document 3 : Résultats des examens réalisés chez le fœtus à la vingtième semaine

a) Résultats des dosages hormonaux

- dosage de la testostérone : $320 \text{ ng} \cdot 100 \text{ mL}^{-1}$
- dosage de l'hormone AMH : $0 \text{ ng d'AMH} \cdot 100 \text{ mL}^{-1}$

b) Caryotype (D'après : www.webpedagogique.com)



QUESTIONS :

1) On s'intéresse à la différenciation de l'appareil génital au cours du développement embryonnaire.

Répondre à la question en annexe.

2) Utilisez les différents documents et vos connaissances pour expliquer à Monsieur et Madame Gérard l'origine des anomalies constatées chez leur enfant à naître.

ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE

PARTIE 3

Question 1 :

Un enfant naîtra avec un appareil uro-génital de garçon si au cours du développement prénatal :

Cochez uniquement la réponse exacte

- les canaux de Müller et de Wolff se développent
- les canaux de Wolff se développent et les canaux de Müller régressent
- les canaux de Müller se développent et les canaux de Wolff régressent
- les canaux de Müller et de Wolff régressent

Question 2 : répondre sur la copie