

BACCALAUREAT GENERAL

SESSION 2010

ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

SERIE L

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

Ce sujet comporte 11 pages numérotées de 1 à 11.

*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.

Partie I

(13 points)

REPRESENTATION VISUELLE DU MONDE

De la lanterne magique au cinéma

Document 1

La lanterne magique est un instrument de projection décrit dans l'un de ses ouvrages par le savant jésuite Allemand Athanasius Kircher au XVII^e siècle.

Elle est principalement constituée de trois éléments : une source lumineuse (une bougie, puis plus tard une ampoule), une plaque de verre peinte et une lentille convergente.

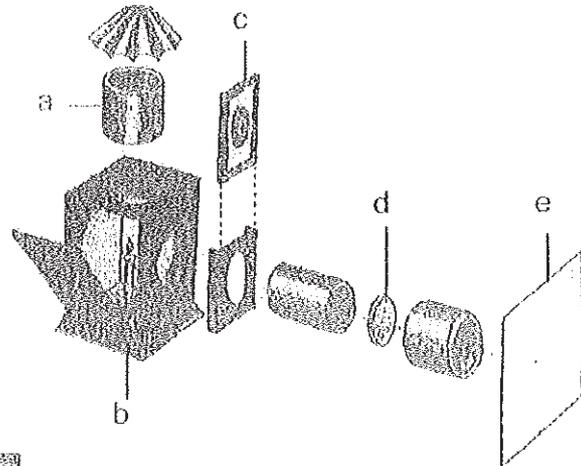


Image 1: www.aurel-illus.com

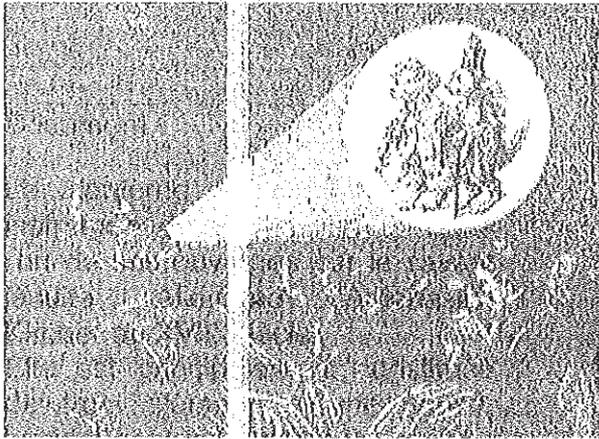


Image 2 : www.lequ...ee.com

Kircher l'utilise pour amuser ou terrifier un public qui voit apparaître de façon quelque peu surnaturelle les images sur un écran.

La lanterne se diffuse ensuite en Europe et évolue techniquement. Objet de spectacles pour enfants ou adultes, on la colporte de villes en villages ; elle pénètre aussi dans les foyers vers le milieu du XIX^e siècle.

Question 1 : (physique-chimie) (1 point)

Saisir des informations

Restituer ses connaissances

Attribuer aux lettres a, b, c, d, et e de la première image du document 1 une des légendes suivantes : lentille convergente ; bougie ; écran ; cheminée ; plaque de verre peinte.

Question 2 : (physique-chimie) (3 points)

Restituer ses connaissances

2.1. Sur le **document réponse**, la plaque de verre peinte est représentée à droite de la bougie par la flèche AB. Que représentent les points O et F ? Que représente l'axe Δ ?

2.2. Construire sur le **document réponse** (à rendre avec la copie) l'image A'B' de l'objet AB.

Question 3 : (physique-chimie) (1 point) Utiliser ses connaissances et raisonner

L'image 2 du document 1 montre une séance de projection.

La plaque de verre peinte est placée à l'envers dans la lanterne (personnages tête en bas). On suppose que la lentille est propre et qu'aucune poussière n'est en suspension dans l'air de la salle.

Un détail de cette image ne respecte pas la réalité physique de la scène représentée. Identifier ce détail dans la liste suivante :

- L'image sur le mur devrait être à l'envers (personnages tête en bas).
- Le cercle lumineux autour de l'image sur le mur ne devrait pas être un cercle mais un rectangle, comme la plaque de verre peinte
- Le faisceau lumineux entre la lanterne et le mur ne devrait pas être représenté.

Document 2

En 1829, un belge, Joseph Plateau propose une théorie : « Si des impressions lumineuses différentes se succèdent à la cadence voulue, il y a, pour notre organe récepteur, liaison entre elles et donc impression de vues continues en mouvement ».

Il invente par la suite un appareil, le phénakistiscope. Un mouvement est décomposé en une suite d'images sur le tour d'un disque en carton percé de fines fentes. Si on fait tourner le disque devant un miroir en observant par les fentes, on voit les différentes images se succéder sur le miroir. Une vitesse de rotation correcte crée l'illusion du mouvement.

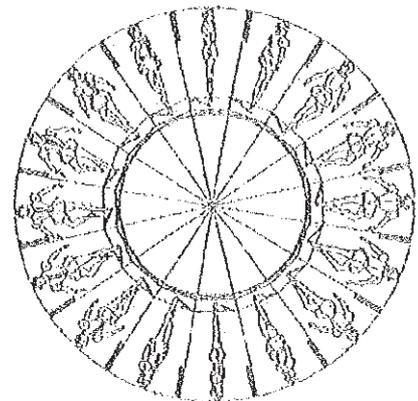


Image : wikipédia

En 1853, un Autrichien, Franz Von Uchatius associe phénakistiscope avec lanterne magique et met au point le kinestiscope : Des images peintes sur un disque en rotation sont projetées, l'illusion du mouvement prend forme sur un écran.

Question 4 : (SVT) (1,5 point) Restituer ses connaissances

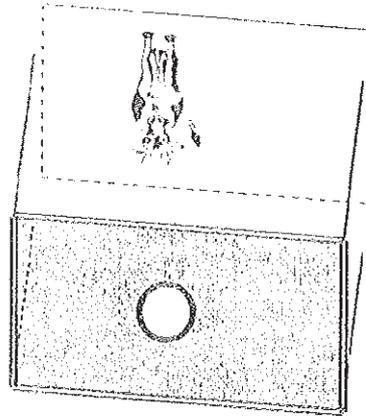
- 4.1. Quel est «l'organe récepteur» évoqué par Joseph Plateau dans le document 2 ?
- 4.2. Expliquer où et comment se forme l'impression de vues continues en mouvement.

Question 5 : (physique-chimie) (1,5 point) Saisir des informations
Restituer ses connaissances et raisonner

- 5.1. Comment nomme-t-on la théorie proposée par Joseph Plateau ?
- 5.2. 16 images sont représentées sur le tour du phénakistiscope. L'illusion du mouvement est satisfaisante lorsque le disque effectue 1,5 tour par seconde. Calculer le nombre d'images qui se succèdent sur le miroir chaque seconde dans ce cas.

Document 3

Depuis le XVI^e siècle, on sait faire apparaître l'image d'un objet au fond d'une chambre obscure : un simple boîte percée d'un trou muni d'une lentille convergente.



En 1816, le Français Nicéphore Niépce n'a qu'une idée en tête : arriver à trouver une substance sur laquelle l'image pourrait se fixer. Il réalise des essais encourageants avec du papier recouvert d'une couche de chlorure d'argent, mais c'est finalement avec une plaque de métal recouverte de bitume de Judée placée au fond de la boîte qu'il réalisera la première photographie de l'histoire en 1826.

Les travaux de nombreux scientifiques et inventeurs passionnés permirent ensuite la décomposition du mouvement en une suite de photographies disposées les unes à la suite des autres sur un ruban souple et transparent.

A la fin du XIX^e siècle, les frères Auguste et Louis Lumière participent à l'aventure et mettent au point le cinématographe. Cet appareil, réversible, permet l'enregistrement et la diffusion des images. Ils organisent en 1895 la première projection publique payante. Le ruban défile, les images prennent vie sur l'écran, l'arroseur est arrosé, le cinéma est né ...

Question 6 : (physique-chimie) (1 point)

Saisir des informations

Mobiliser ses connaissances

Si un objet se trouve trop près de la lentille, on ne peut pas observer son image au fond d'une chambre obscure. L'image se forme au fond de la boîte uniquement si l'objet se trouve loin (on dit à l'infini) de la lentille.

A quelle distance particulière le fond de la boîte se trouve-t-il de la lentille ? Justifier.

Question 7 : (physique-chimie) (1,5 point) Restituer ses connaissances
Saisir des informations et raisonner

Si on verse une solution de nitrate d'argent dans une eau qui contient des ions chlorure, il se forme un précipité blanc de chlorure d'argent qui noircit s'il est exposé à la lumière. Un carton recouvert de chlorure d'argent est fixé sur le fond d'une chambre obscure placée devant une vache blanche à taches noires.

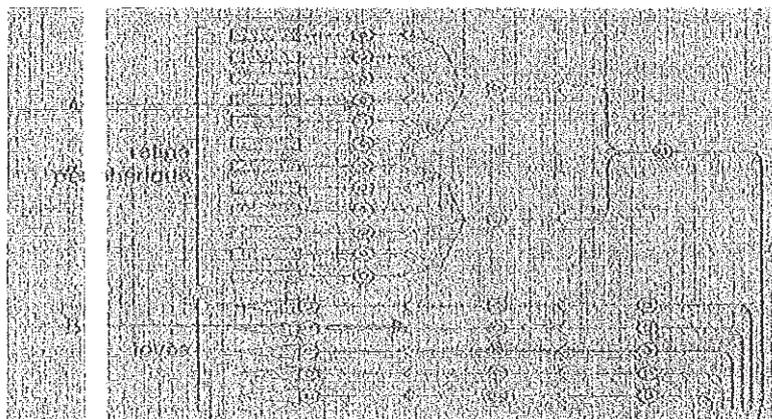
7.1. Les taches de la vache diffusent-elles la lumière émise par le soleil totalement, partiellement ou pas du tout ? Les parties blanches du corps de la vache la diffusent-elles totalement, partiellement ou pas du tout ?

7.2. Sur le chlorure d'argent, la vache apparaît-elle blanche à taches noires ou noire à taches blanches ? Justifier la teinte obtenue pour les taches.

Question 8 : (SVT) (1,5 point) Restituer ses connaissances
Mettre des informations en relation

La distribution des photorécepteurs n'est pas uniforme sur la rétine. La densité des cônes est forte au centre, au niveau de la fovéa. La densité des cônes diminue en fonction de l'excentricité rétinienne et inversement pour les bâtonnets.

organisation de la rétine dans deux zones :



8.1 Identifier les photorécepteurs A et les photorécepteurs B du schéma ci-dessus.

8.2 Parmi ces deux types de photorécepteurs, nommer celui qui permet de percevoir que la vache est noire et blanche et préciser la particularité de son fonctionnement.

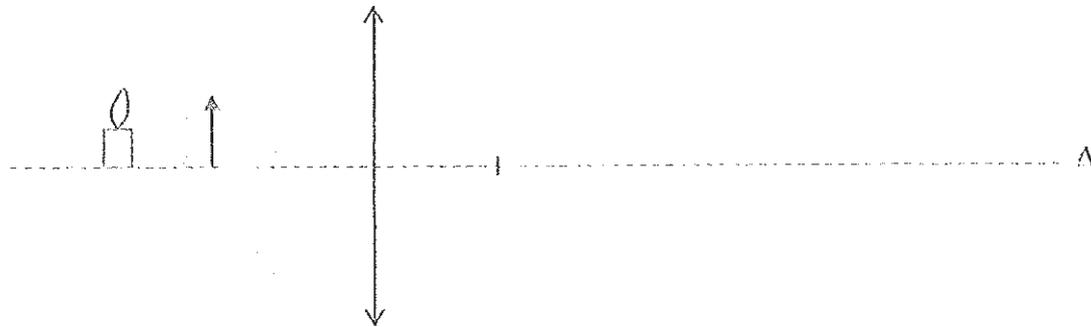
Question 9 : (physique-chimie) (1 point) Saisir des informations

Le document 3 précise, à propos du cinématographe : «cet appareil, réversible, permet l'enregistrement et la diffusion des images».

A l'aide de l'ensemble des documents 1, 2 et 3 préciser :

- qui, avant les frères Lumière, a «enregistré» des images uniques sur un support à l'aide d'une lentille convergente,
- qui, avant les frères Lumière, a «diffusé» une succession d'images à l'aide d'une lentille convergente pour donner l'illusion du mouvement.

Document réponse – A rendre avec la copie



PARTIE 2 :

Thème : Du génotype au phénotype, applications biotechnologiques 7 points

Document 1 : Le déterminisme génétique des rétinopathies pigmentaires.

Document 1a : des gènes impliqués dans les rétinopathies pigmentaires

Les rétinopathies pigmentaires font partie d'une longue liste d'affections rares difficiles à soigner provoquant un affaiblissement irréversible de la vision périphérique. Chez les personnes atteintes, les cellules photoréceptrices à bâtonnets, qui permettent de voir la nuit et en périphérie, sont détruites. En conséquence, les premiers signes cliniques sont une sorte de flou total au passage du jour à la nuit, puis une cécité nocturne et un champ visuel qui se rétrécit en périphérie jusqu'à une vision uniquement centrale.

Fréquemment les cônes sont à leur tour atteints. Le système des photorécepteurs à cônes est responsable de la vision colorée, de l'acuité visuelle et de toutes les fonctions visuelles en atmosphère lumineuse normale. A mesure que la maladie progresse, la vision centrale se réduit, jusqu'à ce que le sujet devienne le plus souvent aveugle.

A ce jour, plus de cent gènes ont été identifiés, dont les mutations sont responsables des rétinopathies pigmentaires ou de dégénérescences rétiniennes variées.

D'après <http://www.futura-sciences.com/fr/news> et <http://www.snorf.org/maladies/pigmentaires.html>

Document 1b : une piste thérapeutique

Les chercheurs de l'Unité Inserm-Paris VI et de l'IGBMC essaient de comprendre la dégénérescence* des cônes, afin de la limiter.

Les chercheurs ont identifié une protéine, Rod-derived Cone Viability Factor (RdCVF), sécrétée et exprimée spécifiquement par les bâtonnets. Elle disparaît lors de la première phase de la maladie quand les bâtonnets dégèrent. Or le facteur RdCVF est essentiel à la survie des cônes qui disparaissent eux lors de la seconde phase de la maladie.

**Dégénérer : disparaître progressivement.*

D'après <http://www.futura-sciences.com/fr/news>

Question 1 : (3 VT) (4 points)

Saisir des informations et les mettre en relation avec les connaissances

1.1 A partir des documents 1a et 1b identifier et caractériser cette maladie aux différentes échelles d'organisation du vivant.

1.2 A partir des documents 1a et 1b, proposer une explication à la difficulté de soigner les rétinopathies pigmentaires.

Document 2 : un exemple de gène impliqué dans les rétinopathies

La rhodopsine est le principal pigment des bâtonnets.
 Le gène codant pour la rhodopsine est constitué de 1044 paires de nucléotides. Le tableau ci-dessous représente les portions des séquences codantes allant du 391^{ème} au 408^{ème} nucléotide dans le cas des allèles « rhonorm » et « rhoret ».
 (Un seul brin a été représenté).

Allèle "rhonorm" codant pour la rhodopsine normale fonctionnelle	...CTG GCC ATC GAG CCG TAC...
Allèle "rhoret" codant pour la rhodopsine non fonctionnelle	...CTG GCC ATC GAG CTT TAC...

D'après <http://www.cndp.fr/svt/anagene/documentation.htm>

Document 3 : le code génétique

		2 ^o nucléotide						
		T	C	A	G			
1 ^{er} nucléotide	T	T	TCT	TAT	TGT	T	C G A T C G A T C G	
		T	phénylalanine	TAC	tyrosine	TGC		cystéine
		T	leucine	TCA	TAA	TGA		codons-stop
		T	leucine	TCG	TAG	TGG		tryptophane
	C	C	CCY	CAT	CGT	T		
		C	leucine	CCC	CAC	histidine		C
		C	leucine	CCA	CAA	arginine		A
		C	leucine	CCG	CAG	glutamine		G
	A	A	ACT	AAT	AGT	S		
		A	isoleucine	ACC	AAC	asparagine		C
		A	isoleucine	ACA	AAA	lysine		A
		A	méthionine	ACG	AAG	arginine		G
G	G	GCT	GAT	GGT	T			
	G	valine	GCC	GAC	aspartique	C		
	G	valine	GCA	GAA	acide	A		
	G	valine	GCG	GAG	glutamique	G		

Question 2 : SVT (3 points)

Mobiliser ses connaissances

- 2.1 Donner la définition d'un gène et d'un allèle.
- 2.2 À partir du document 2 et à l'aide du document 3, indiquer la nature et la position de la modification de séquence d'acides aminés de la rhodopsine non fonctionnelle par rapport à la rhodopsine normale.

PARTIE 2 :**Thème : Procréation****7 points****Document 1 :**

Madame V vient consulter son médecin et énumère les symptômes qui lui font supposer qu'elle attend un enfant :

- absence de règles depuis trois mois ;
- vomissements et nausées répétitives ;
- prise de poids ;
- seins gonflés et douloureux ;
- une température corporelle quotidienne matinale toujours inférieure à 37° C depuis 3 mois.

Le médecin décide alors de faire quelques examens complémentaires pour confirmer ou infirmer le diagnostic de grossesse.

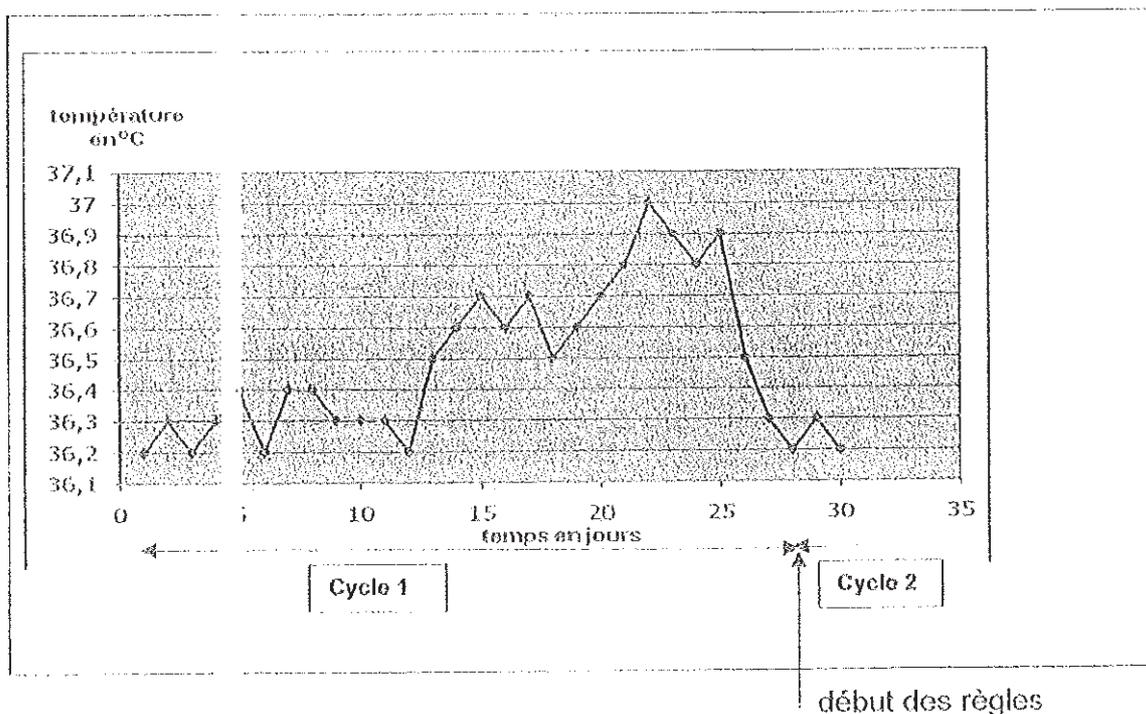
Question 1 : (VT) (2 points)*Restituer des connaissances*

L'absence de règles laisserait supposer que Madame V est en début de grossesse. Expliquer brièvement l'absence de règles en cas de fécondation.

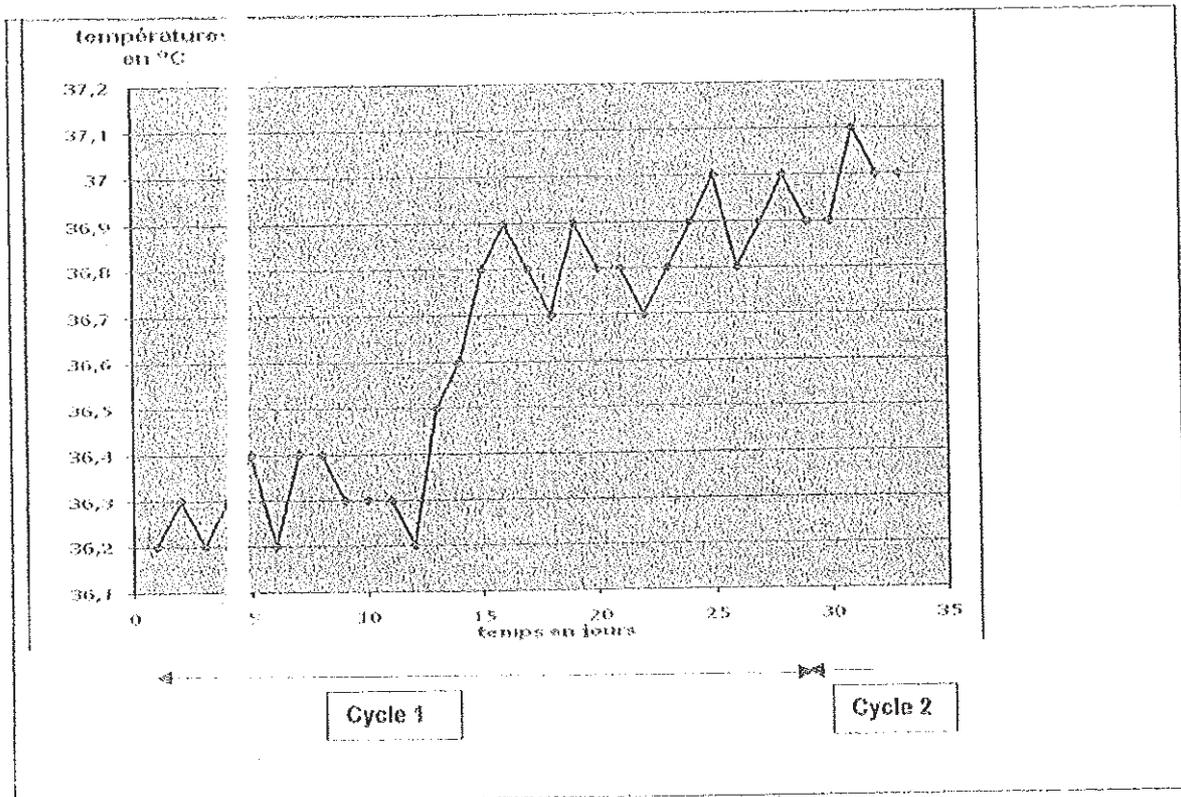
Document 2 : courbes de relevé quotidien des températures corporelles

La température corporelle au réveil d'une femme varie au cours du cycle : après l'ovulation elle augmente de quelques dixièmes de degrés sous l'influence de la progestérone et avoisine généralement 37° C.

Courbe 1 : courbe des températures au réveil d'une femme n'attendant pas d'enfant et en bonne santé



Courbe 2 : courbe des températures au réveil d'une femme attendant un enfant et en bonne santé



D'après site académie de Dijon 2007

Question 2 : (SVT) (2 points)

Saisir des informations, les mettre en relation avec ses connaissances

2a. A l'aide des documents 1 et 2, expliquer l'évolution de la température dans le cas d'une patiente enceinte (courbe 2).

2b. A l'aide des documents 1 et 2, formuler une hypothèse qui expliquerait que la température de Madame V reste toujours inférieure à 37°C depuis 3 mois.

Document 3 : Les modifications physiologiques de début de grossesse

Etat physiologique	Taux de progestérone (nanogrammes/L.)		Taux d'HCG (gonadostimuline chorionique humaine) (microgrammes/L.)	Règles
	14 - 20 ^{ème} jour	20 - 28 ^{ème} jour		
Femme non enceinte	Augmente jusqu'à 10	Chute à 2	Nul	Présentes au 28 ^{ème} jour
Femme en début de grossesse (1 ^{er} mois)	Augmente et dépasse 10	Augmente et dépasse 15	Apparaît au 20 ^{ème} jour et reste supérieur à 15	Absentes au 28 ^{ème} jour

*d'après Bordas 1^{er} L. 2001***Document 4 :**

Certaines femmes qui désirent fortement une grossesse mais sans succès peuvent développer une maladie d'origine psychique appelée « pseudocyesis » ; elles présentent des symptômes de grossesse mais n'hébergent pas d'embryon dans l'utérus.

À la demande de son médecin traitant, Madame V réalise un dosage sanguin d'HCG qui s'avère nul. Au vu de ces résultats, il déclare à Madame V qu'elle n'attend pas d'enfant et souffre de « pseudocyesis ».

Question 3 : (3 VT) (3 points)

*Restituer des connaissances
Saisir des informations et les mettre en relation*

- 3a. Expliquer l'apparition et le rôle de l'hormone HCG en cas de grossesse.
- 3b. À l'aide de ces documents 2, 3 et 4 donner deux arguments qui confirment de manière certaine, le diagnostic du médecin concernant madame V.