

**Examen d'entrée en seconde générale  
ou professionnelle**

**Épreuve de Sciences  
(physique-chimie et sciences de la vie et de la Terre)**

**Le candidat doit traiter les deux disciplines : la physique-chimie et  
les sciences de la vie et de la Terre**

Répondre directement sur les feuilles du sujet, sur les lignes pointillées ou dans les  
cadres ou, dans le cas d'un QCM, en cochant la (ou les) réponse(s) exacte(s)

L'usage de la calculatrice est interdit.

Les pages numérotées de 2/14 à 14/14/ constituent le sujet.

Tous les exercices du sujet sont indépendants.

**Session 2022**

**DUREE : 45 minutes**

# PHYSIQUE – CHIMIE (20 points)

## Exercice I. Organisation de la matière (10 points)

(Pour les questions 1 et 2 de cet exercice, cocher la réponse exacte)

1. On considère un atome dont la notation symbolique est :  ${}^{64}_{29}\text{Cu}$

a) Il s'agit de l'atome de :  carbone

fer

cuivre

b) Cet atome est composé de :

64 protons et 29 neutrons et 29 électrons

29 protons et 35 neutrons et 35 électrons

29 protons et 35 neutrons et 29 électrons

c) Le noyau de cet atome est électriquement :

positif

neutre

négatif

d) Cet atome peut former l'ion  $\text{Cu}^{2+}$ . Pour former cet ion, l'atome a :

perdu 2 protons

perdu 2 électrons

gagné 2 électrons

2. Cocher le nom de la molécule de formule chimique :

$\text{H}_2\text{O}$  :  dioxygène

dioxyde de carbone

méthane

eau

$\text{CO}_2$  :  dioxygène

dioxyde de carbone

méthane

eau

## 3. Identification des ions

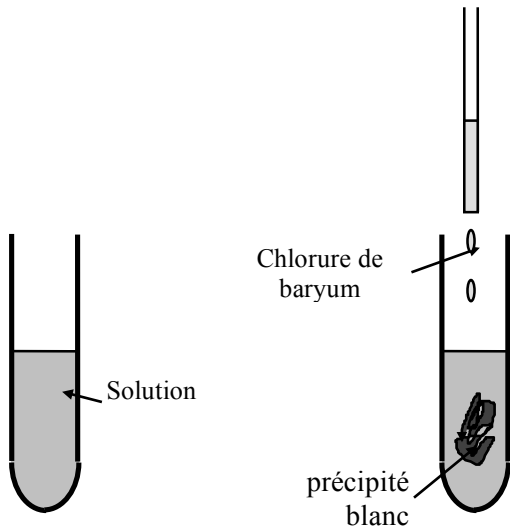
### **Document : comment identifier des ions en chimie**

Pour identifier un ion dans une solution, on verse dans celle-ci quelques gouttes d'un réactif caractéristique. Ce réactif caractéristique ne réagit qu'avec des ions bien précis.

S'ils sont présents en quantité suffisante, alors le test est positif donc il se forme un précipité (solide en suspension dans un liquide).

Ion à identifier	Formule de l'ion	Réactif utilisé	Résultat du test
Ion chlorure	$\text{Cl}^-$	Solution de nitrate d'argent	Précipité blanc qui noircit à la lumière
Ion phosphate	$\text{PO}_4^{3-}$	Solution de nitrate d'argent	Précipité jaunâtre
Ion sulfate	$\text{SO}_4^{2-}$	Solution de chlorure de baryum	Précipité blanc
Ion calcium	$\text{Ca}^{2+}$	Solution d'oxalate d'ammonium	Précipité blanc
Ion cuivre II	$\text{Cu}^{2+}$	Solution d'hydroxyde de sodium	Précipité bleu

Une élève réalise le test ci-dessous sur une solution contenant des ions :



a) À quelle hypothèse veut-elle répondre en réalisant ce test ?

.....  
 .....  
 .....

b) Ecrire la conclusion en indiquant, pour ce test, la formule de l'ion mis en évidence et en faisant des phrases qui utilisent les expressions suivantes : « **J'observe que** ..... », « **Je sais que** ... », « **J'en conclus que** ... »

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

## Exercice II. Archimède et la couronne du roi Hiéron II (5 points)

### Document 1 : la légende d'Archimède

Le roi Hiéron II de Syracuse (306-214) aurait demandé à son jeune ami et conseiller scientifique Archimède de vérifier si une couronne d'or, qu'il s'était fait confectionner était totalement en or ou bien si l'artisan n'y avait pas mis de l'argent. La vérification avait bien sûr pour contrainte de ne pas détériorer la couronne. La forme de celle-ci était en outre trop complexe pour effectuer un calcul du volume de l'ornement. Archimède aurait trouvé le moyen de vérifier si la couronne était vraiment en or, alors qu'il était au bain public, en observant comment des objets y flottaient. Il serait alors sorti dans la rue en s'écriant le célèbre « Eurêka » (« j'ai trouvé »).

### Document 2 : Expériences réalisées par Archimède.

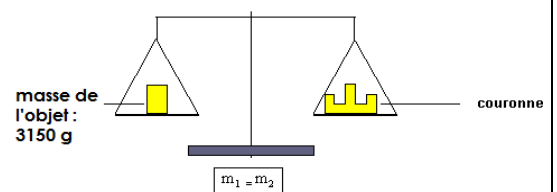
Archimède prend un grand sceau d'eau graduée et dépose dedans une quantité connue d'eau (volume d'eau = 2750 cm<sup>3</sup>). Il ajoute ensuite la couronne et mesure à nouveau le volume (volume d'eau = 2950 cm<sup>3</sup>). Après avoir récupéré et séché la couronne il prend sa masse (masse de la couronne = 3150 g).



Volume d'eau = 2750 cm<sup>3</sup>



Volume d'eau = 2950 cm<sup>3</sup>



**Document 3 : Formule de la masse volumique et masses volumiques de quelques métaux.**

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$\rho$  : masse volumique (g/cm<sup>3</sup>)  
 $m$  : masse (g)  
 $V$  : volume (cm<sup>3</sup>)

Masses volumiques de quelques métaux	
Cuivre	8,9 g/cm <sup>3</sup>
Or	19,3 g/cm <sup>3</sup>
Platine	21,45 g/cm <sup>3</sup>
Plomb	11,35 g/cm <sup>3</sup>
Argent	10,5 g/cm <sup>3</sup>

Rédiger une réponse argumentée (en faisant apparaître les calculs) expliquant comment Archimède a procédé pour vérifier si la couronne du roi était effectivement en or pur.

*(Toute démarche cohérente même si elle ne débouche pas sur un résultat abouti sera valorisée)*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

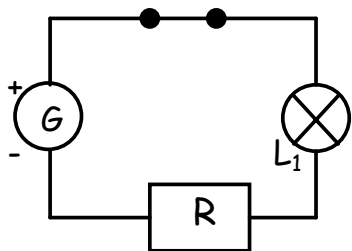
.....

.....

.....

**Exercice III. Electricité (3 points)**

On souhaite réaliser des mesures sur le circuit schématisé ci-dessous :



On appelle :

- U<sub>G</sub> la tension aux bornes du générateur
- U<sub>R</sub> la tension aux bornes de la résistance
- U<sub>L</sub>, la tension aux bornes de L<sub>1</sub>
- I, l'intensité du courant traversant la résistance

On mesure :

U<sub>G</sub> = 9 V

U<sub>L</sub> = 3 V

1. On veut mesurer U<sub>R</sub>. Complète le schéma ci-dessus en plaçant l'appareil de mesure nécessaire.

2. Sachant que dans ce type de circuit (« circuit en série »), la tension aux bornes du générateur est égale à la somme des tensions aux bornes de chaque récepteur, écrire la relation entre U<sub>G</sub>, U<sub>R</sub> et U<sub>L</sub>.

.....

.....

3. La tension aux bornes de la résistance est : (Cocher la bonne réponse)

- 3 V       6 V       9V       12 V

4. La loi d'Ohm

On donne la loi d'Ohm dans une résistance :

$$U_R = R \times I$$

tension en V
résistance en  $\Omega$ 
intensité en A

a) Dans la résistance, la loi d'Ohm peut également s'écrire : (Cocher la ou les bonnes réponses)

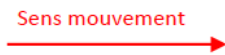
- $I = \frac{U_R}{R}$      
  $R = \frac{U_R}{I}$      
  $I = \frac{R}{U_R}$      
  $R = \frac{I}{U_R}$

b) Sachant que  $R = 100\Omega$ , calculer l'intensité  $I$  du courant traversant la résistance.

.....  
 .....

Exercice IV. Mouvement et interaction (2 points)

1- On a enregistré ci-dessous les positions successives d'une bille au cours de son déplacement. Pour chacun des deux enregistrements, choisir parmi les 3 adjectifs suivants : « **uniforme** », « **accélééré** » ou « **ralenti** », celui qui convient pour décrire le mouvement de la bille.

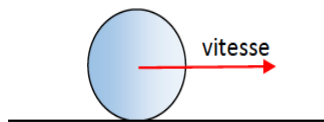


mouvement .....



mouvement .....

2- On s'intéresse aux caractéristiques de la vitesse de la bille modélisée par le segment fléché (vecteur vitesse) ci-dessous.



échelle de représentation du segment fléché :  
 1cm pour 2 m/s

Donner les caractéristiques de la vitesse :

- Direction : .....
- Sens : .....
- Valeur : .....

3- Dans le cas d'un livre posé sur la table, on peut dire que : (Cocher la ou les bonnes réponses)

- les forces qui s'exercent sur le livre se compensent.  
 les forces qui s'exercent sur le livre ne se compensent pas.  
 les forces qui s'exercent sur le livre ont les mêmes valeurs.

# SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE (20 points)

## Exercice I. Planète Terre, environnement et action humaine (3 points)

1. On cherche à comprendre les mouvements des masses d'air

a) Dans la modélisation du **document 1 (ci-dessous)**, on constate qu'au contact de :  
(Cocher la ou les bonnes réponses)

- l'assiette à température ambiante, l'air continue de monter
- l'assiette à température ambiante, l'air n'arrive plus à monter et descend
- l'assiette froide, l'air continue de monter
- l'assiette froide, l'air n'arrive plus à monter et descend

### Document 1 : Modélisation

Avec une assiette à température ambiante



Avec une assiette froide



Assiette

Cône d'encens

Dans cette modélisation, le cône d'encens chauffe l'air et la fumée permet ainsi de visualiser les mouvements de l'air.

Les flèches blanches indiquent la direction de la fumée.

b) On peut ainsi conclure que :

(Cocher la bonne réponse)

- l'assiette froide a refroidi l'air qui est devenu plus dense\* que l'air ambiant
- l'assiette froide a refroidi l'air qui est devenu moins dense\* que l'air ambiant
- l'assiette à température ambiante a refroidi l'air qui est devenu plus dense\* que l'air ambiant
- l'assiette à température ambiante a refroidi l'air qui est devenu moins dense\* que l'air ambiant

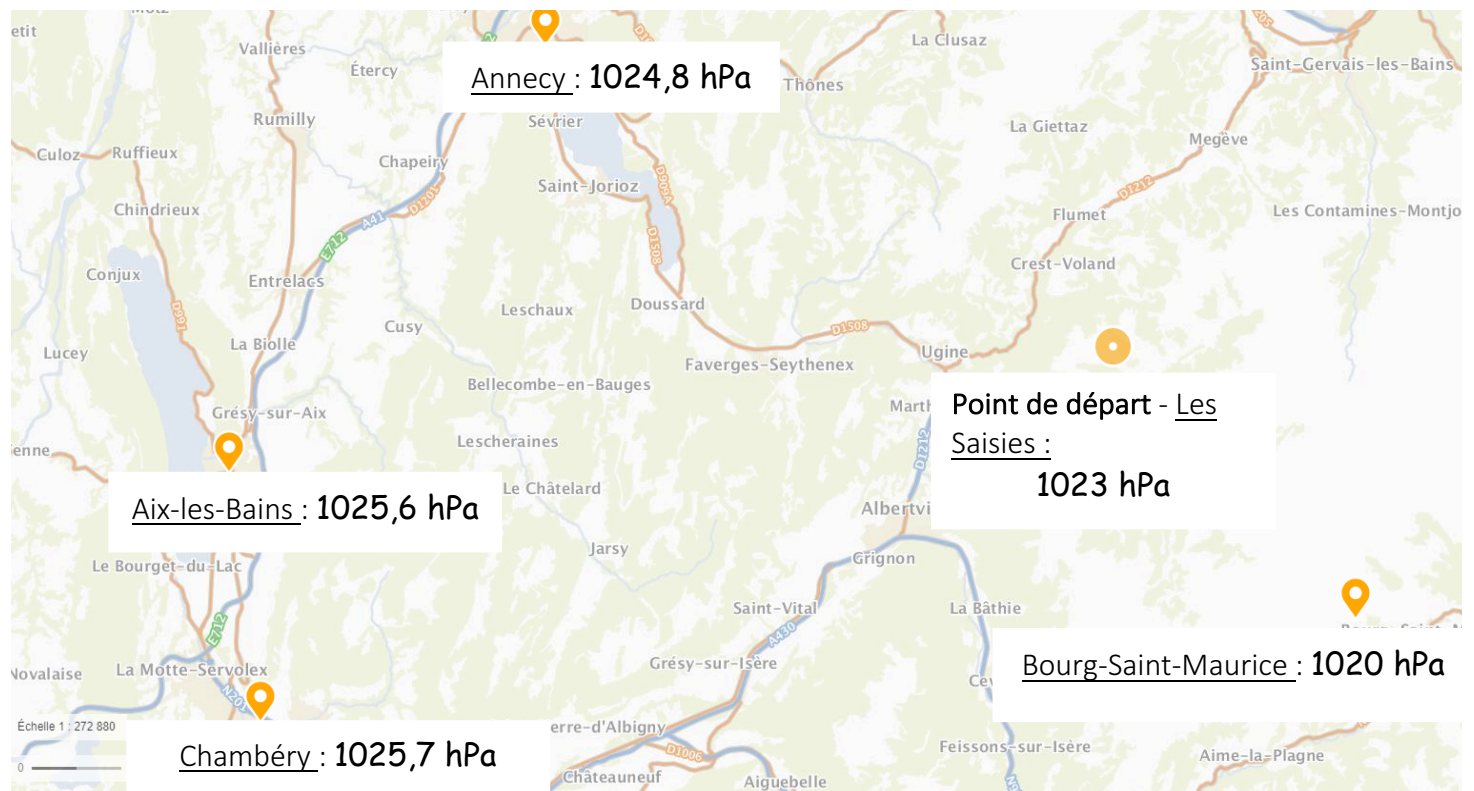
\* La densité d'un gaz est un équivalent de la masse volumique. Elle s'exprime sans unité.

2. Pour permettre le décollage d'une montgolfière, des brûleurs réchauffent l'air contenu dans le ballon. Une montgolfière n'est munie d'aucun dispositif de propulsion, sa vitesse est entièrement déterminée par celle du vent. Elle va là où le vent la pousse.



Le 23 mars 2019 a eu lieu la 36<sup>ème</sup> édition des jeux aériens aux Saisies.

**Document 2.** Extrait du plan IGN de la région Auvergne-Rhône-Alpes avec quelques pressions atmosphériques du 23 mars 2019



*Source : Plan extrait du site géoportail  
Données climatiques extraites du site infoclimat*

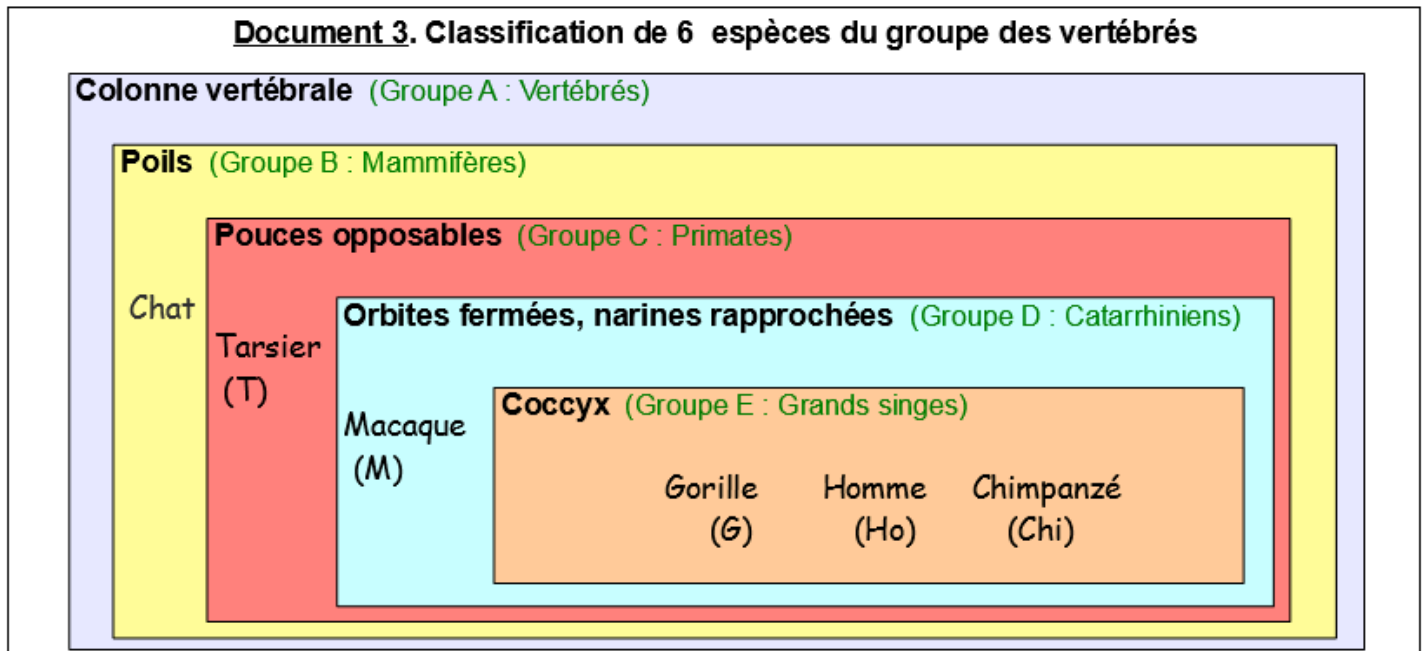
Sachant que les vents sont des mouvements de masses d'air qui se dirigent des hautes pressions vers les basses pressions, d'après la carte du **document 2 (ci-dessus)** les montgolfières parties des Saisies se dirigeront plutôt vers

(Cocher la bonne réponse) :

- Annecy
- Aix-les-Bains
- Chambéry
- Bourg-Saint-Maurice

## Exercice II. Le vivant et son évolution (5 points)

1. L'espèce humaine (Homo Sapiens) appartient au groupe des vertébrés qui compte des millions d'espèces actuellement sur la Terre.



### Aide à la lecture du document 3.

A partir de la classification du document 3, on peut déterminer les caractères que possèdent les espèces. Exemple : le tarsier possède des poils, des pouces opposables et une colonne vertébrale mais pas d'orbites fermées, ni des narines rapprochées, ni un coccyx.

On peut ainsi déduire la parenté entre les espèces : plus les espèces possèdent de caractères en commun plus elles sont proches.

- a) D'après la classification du **document 3 (ci-dessus)**, on peut conclure que le macaque est plus proche :

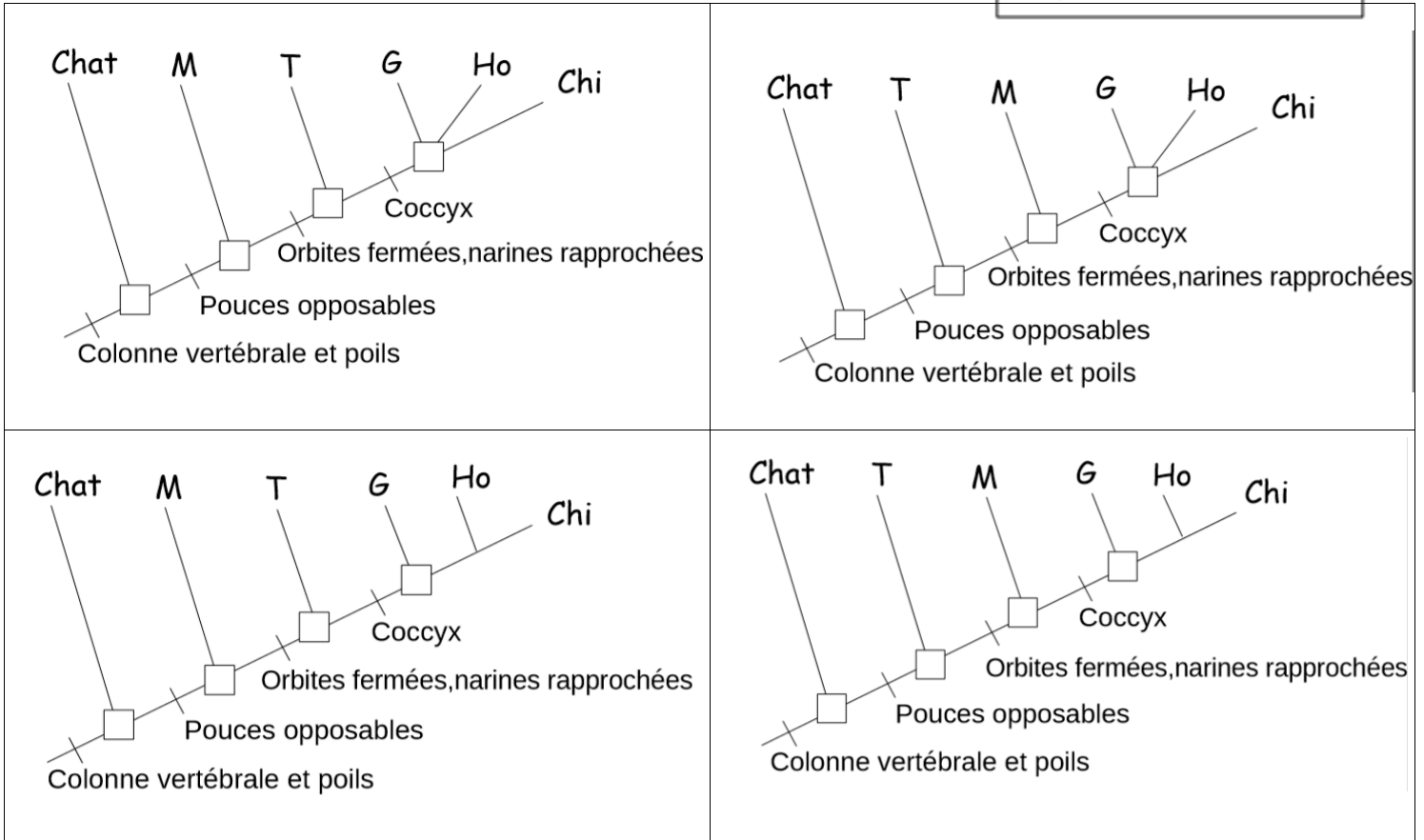
(Cocher la ou les bonnes réponses)

- du tarsier que du chat
- du gorille que du tarsier
- du gorille que du chat
- du gorille que de l'Homme



b) Entourer l'arbre de parenté qui représente le mieux cette classification

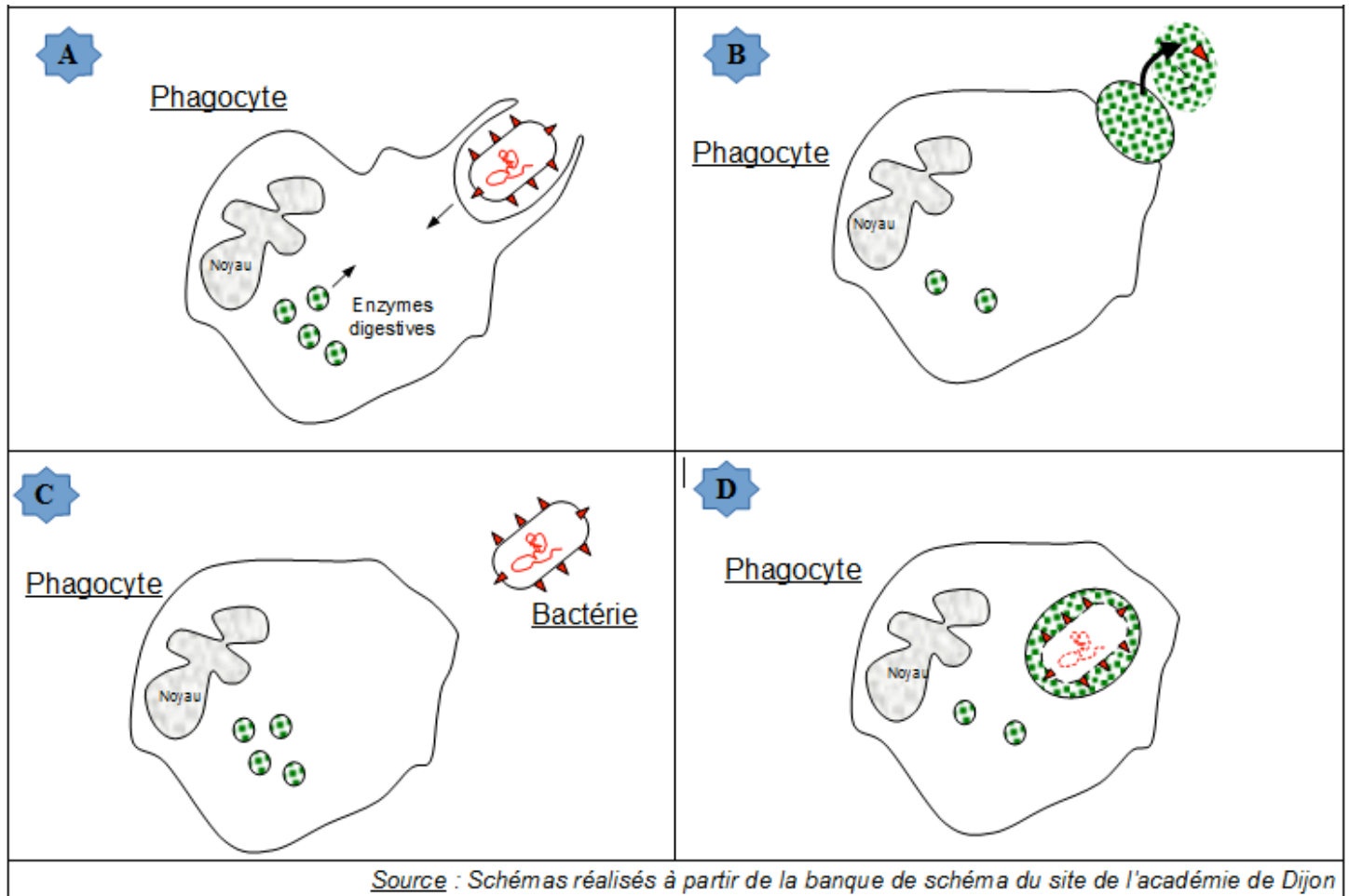
Ancêtre commun  
 \ Innovation évolutive



### Exercice III. Corps humain et santé (12 points)

1. Lors d'une contamination par un type de bactérie pathogène, des cellules immunitaires, les phagocytes, interviennent pour l'éliminer. Cette phagocytose se déroule en plusieurs étapes (voir **document 4, ci-dessous**). Il s'agit d'un processus d'englobement et de digestion des agents pathogènes par les cellules immunitaires.

#### Document 4. Etapes dans le déroulement de la phagocytose d'une bactérie par un phagocyte



L'ordre exact des étapes de la phagocytose du **document 4 (ci-dessus)** est :

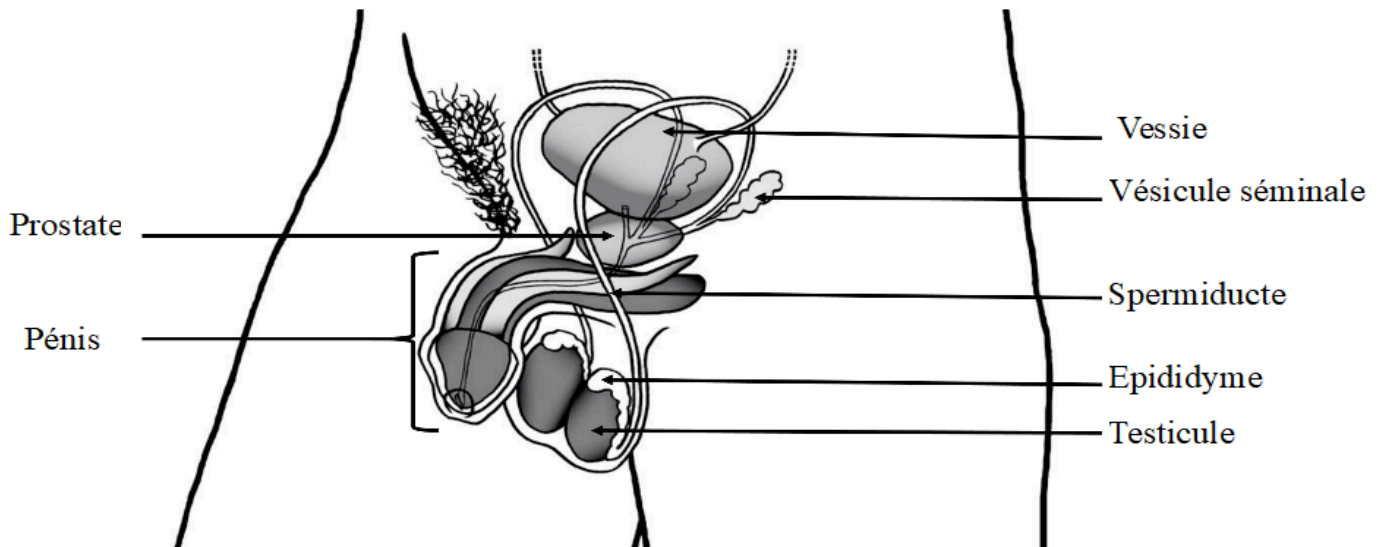
(Cocher la bonne réponse)

- A – B – C – D
- A – C – B – D
- C – A – D – B
- C – D – A – B

2. La production de spermatozoïdes chez l'homme est continue. On cherche à déterminer sa localisation.

**Document 5.** Schéma de l'appareil reproducteur de l'homme

Source : svt-egalite.fr



**Document 6.** Présentation de 2 cas cliniques : suite à certaines maladies, des patients ont du subir des opérations

Opérations	Résultats
1. Ablation <sup>(*)</sup> des testicules	- absence de production de spermatozoïdes - individu stérile (ne pouvant faire d'enfant)
2. Ligatures des spermiductes <sup>(**)</sup>	- spermatozoïdes présents dans les testicules - pas de spermatozoïdes dans l'éjaculat - individu stérile

(\*) ablation : action d'enlever un organe

(\*\*) ligature : opération consistant à serrer le spermiducte par un lien de manière à empêcher tout passage.

**a)** D'après les résultats du **document 6 (ci-dessus)**, on peut dire que les spermatozoïdes :

(Cocher la bonne réponse)

- sont présents lors d'une ablation de testicules mais absents en cas de ligature des spermiductes
- sont absents lors d'une ablation de testicules mais présents en cas de ligature des spermiductes
- sont présents lors d'une ablation de testicules et d'une ligature des spermiductes
- sont absents lors d'une ablation de testicules et d'une ligature des spermiducte.

**b)** D'après ces expériences, colorier sur le schéma du **document 5 (ci-dessus)**, le lieu de production des spermatozoïdes.

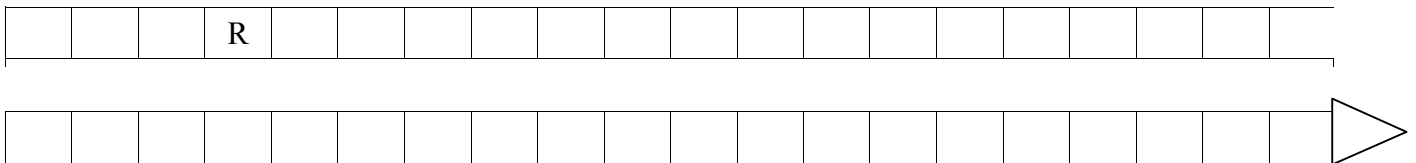
3. Une femme souhaite calculer la période pendant laquelle elle et son compagnon ont le plus de chance de réussir à faire un bébé.

Elle a donc réalisé une frise où chaque case correspond à une journée (**document 7 ci-dessous**) et elle a indiqué le 1er jour de ces règles par un **R**. Ses règles durent 4 jours et son cycle est très régulier et dure 30 jours.

**Données :**

- un nouveau cycle commence le 1er jour des règles.
- les règles surviennent 14 jours après l'ovulation.
- l'ovulation est l'expulsion dans les trompes de l'ovule hors de l'ovaire.
- une fécondation entre un ovule et un spermatozoïde est alors possible.
- durée de vie possible des ovules dans les trompes : 2 jours
- durée de vie possible des spermatozoïdes dans les voies génitales féminines : 5 jours

**Document 7.** Frise



**a)** Colorier en rouge sur la frise du **document 7 (ci-dessus)** les jours de règles de la femme (*Attention, penser aux prochaines règles*)

**b)** Colorier en vert sur la frise du **document 7 (ci-dessus)** le jour de son ovulation.  
A l'aide des données, justifier clairement votre choix.

.....

.....

.....

.....

**c)** Hachurer sur la frise du **document 7 (ci-dessus)** les jours où le couple a le plus de chance de pouvoir faire un bébé.  
Justifier clairement votre choix, à l'aide des données.

.....

.....

.....

.....

.....

4. Les échographies pratiquées au cours de la grossesse permettent de mesurer certaines parties du corps du fœtus comme la longueur du fémur et ainsi d'évaluer son développement.

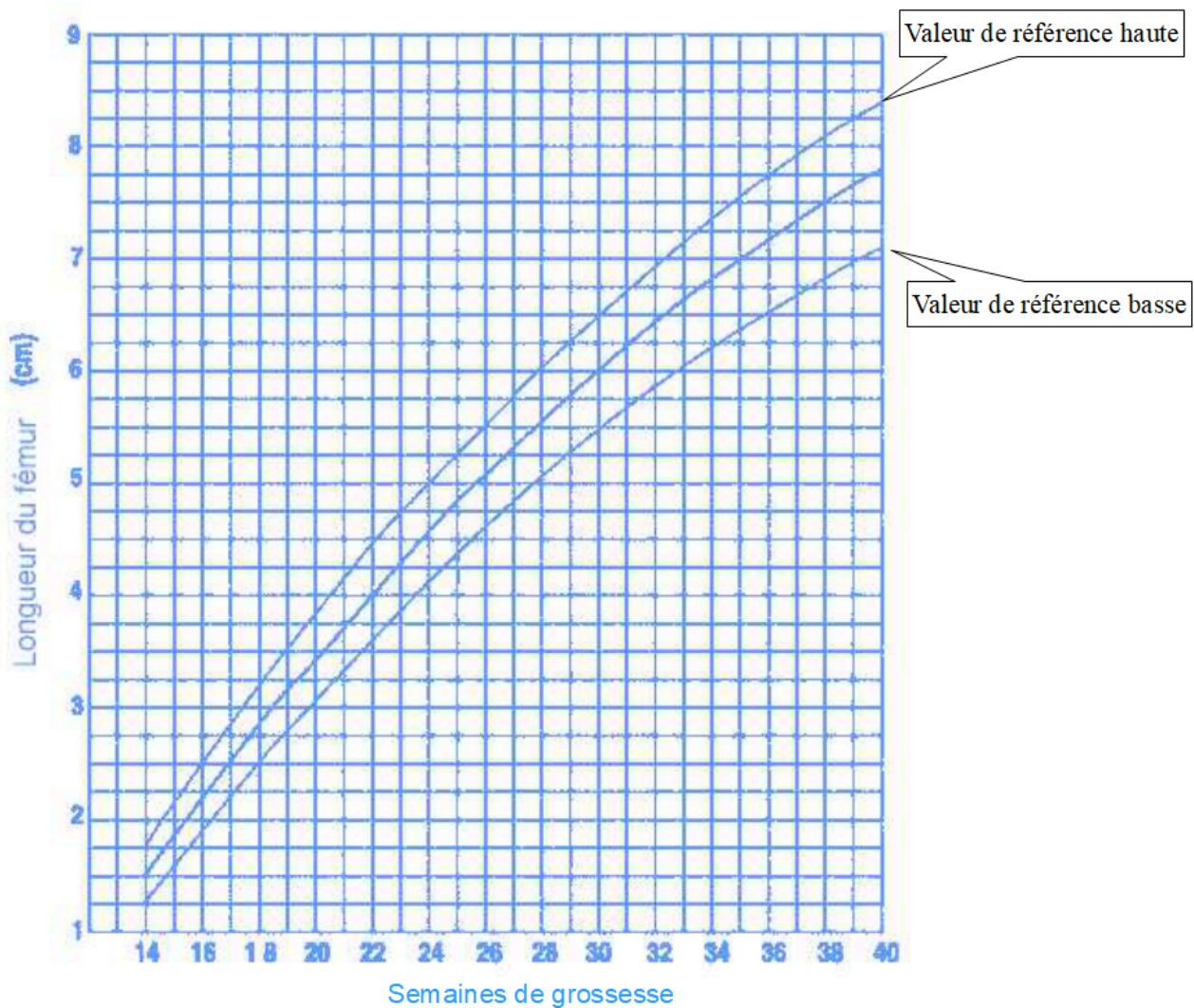
Le **document 8 (ci-dessous)** présente les mesures pour 2 fœtus.

Le **document 9 (ci-dessous)** donne les valeurs de référence (valeurs attendues)

**Document 8.** Résultats d'échographies de 2 fœtus, pour la longueur du fémur

Date des échographies	Longueur du fémur du fœtus A	Longueur du fémur du fœtus B
Semaine 16	2,25 cm	1,5 cm
Semaine 24	4,5 cm	3 cm
Semaine 34	6,5 cm	5,5 cm

**Document 9.** Graphique des valeurs de référence



**a)** Placer sur le graphique du **document 9 (page précédente)**, les résultats de mesures d'échographies de chaque fœtus du **document 8 (page précédente)** :

- en vert pour le fœtus A

- en bleu pour le fœtus B

**b)** A partir de ces résultats, indiquer si le développement des fœtus est rassurant car conforme aux valeurs de référence. Justifier.

.....

.....

.....

.....