

### Exercice 1 : Un antiseptique : l'eau oxygénée (5 points)

L'eau oxygénée est une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène  $H_2O_2$ . C'est un antiseptique de la famille des oxydants, dont la concentration est exprimée dans le commerce par un titre en volume. Ainsi une solution à 10 volumes est utilisée comme antiseptique et hémostatique pour des plaies et des brûlures superficielles peu étendues. Une eau oxygénée à 40 volumes est 4 fois plus concentrée qu'une solution à 10 volumes ; elle est employée pour blanchir certains bois et traiter l'eau d'un aquarium.

Le **document 1** indique les conditions d'utilisation et de conservation d'une eau oxygénée.

**Données** : le peroxyde d'hydrogène intervient dans deux couples oxydant/réducteur.

Couple oxydant/réducteur	Demi-équation d'oxydoréduction
Peroxyde d'hydrogène / eau : $H_2O_{2(aq)} / H_2O_{(l)}$	$H_2O_{2(aq)} + 2H^+_{(aq)} + 2e^- = 2H_2O_{(l)}$
Dioxygène / peroxyde d'hydrogène : $O_{2(g)} / H_2O_{2(aq)}$	$O_{2(g)} + 2H^+_{(aq)} + 2e^- = H_2O_{2(aq)}$

#### Document 1 : conditions d'utilisation et de conservation de l'eau oxygénée.

L'eau oxygénée est généralement conditionnée dans un flacon en verre ou en polyéthylène, ces flacons sont à conserver à l'abri de la lumière et de la chaleur.

Pour les médicaments à usage multiple comme l'eau oxygénée, il est primordial d'inscrire la date d'ouverture de l'emballage. Le produit fini qui est vendu en pharmacie ou parapharmacie est stable 12 mois, toutefois après une première utilisation, le liquide restant doit être utilisé dans les 30 jours qui suivent l'ouverture du flacon.



Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

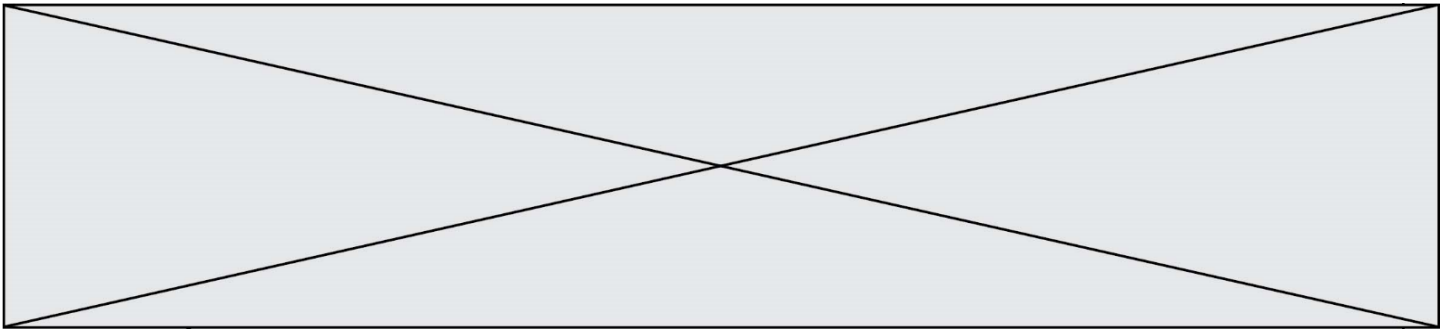
(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

1. En exploitant les données fournies, expliquer si le peroxyde d'hydrogène se comporte : toujours comme un oxydant, toujours comme un réducteur ou parfois comme un oxydant et parfois comme un réducteur.
2. En déduire qu'une molécule de peroxyde d'hydrogène peut réagir avec une autre molécule de peroxyde d'hydrogène.
3. En utilisant les demi-équations fournies, écrire l'équation de la réaction dite de décomposition de l'eau oxygénée.
4. Identifier le gaz libéré par cette réaction de décomposition.
5. Expliquer pourquoi l'utilisation d'une eau oxygénée à 10 volumes, dont le flacon a été ouvert pour la première fois il y a six mois, n'est pas judicieuse.

On dispose d'une eau oxygénée à 40 volumes trop concentrée pour soigner des plaies. On souhaite donc la diluer pour fabriquer un volume d'eau oxygénée à 10 volumes égal à 100,0 mL.

6. Déterminer la valeur du volume de solution mère nécessaire pour fabriquer par dilution un volume d'eau oxygénée à 10 volumes égal à 100,0 mL.
7. Décrire les étapes du protocole de dilution en choisissant le matériel nécessaire dans la liste suivante :
  - éprouvettes graduées de 5 mL, 25 mL, 50 mL et 100 mL ;
  - bécher de 50 mL ;
  - pipettes jaugées de 5,0 mL, 10,0 mL, 20,0 mL et 25,0 mL ;
  - fioles jaugées de 20,0 mL, 50,0 mL et 100,0 mL.



**Exercice : Adolescents et fast-food (5 points)**

**Document 1 : Apports nutritionnels des produits les plus consommés**

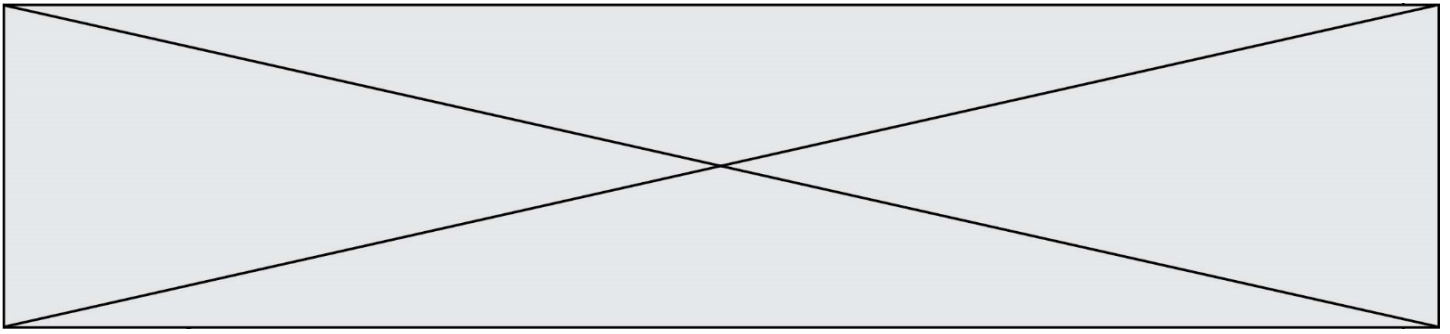
Les fast-foods sont particulièrement appréciés des adolescents qui les fréquenteraient en moyenne deux fois par mois, selon une enquête publiée en 2014 par le CERIN (Centre de recherche et d'informations nutritionnelles).

Outre la nourriture que l'on y sert, rapide et peu chère, ils aiment particulièrement le fait de s'y retrouver en groupe.

Si certains s'y rendent de façon occasionnelle, d'autres font du fast-food leur cantine quotidienne, engendrant de ce fait une consommation importante de graisses et de sucres. Quel peut être l'impact sur la santé d'une fréquentation régulière du fast-food ? Dans ce cas, quels sont les conseils nutritionnels que l'on peut donner ?

<b>Produit</b>	<b>Portion (g)</b>	<b>Apport énergétique (kcal)</b>	<b>Protéines (g)</b>	<b>Lipides (g)</b>	<b>Glucides (g)</b>
<b>Hamburger</b>	103	262	13,1	9,2	31,5
<b>Cheeseburger</b>	117	305	15,6	12,9	31,8
<b>Double hamburger</b>	214	512	25,9	25,8	43,8
<b>Frites (petite portion)</b>	106	299	3,8	14,7	37,9
<b>Nuggets de poulet</b>	200	496	2,6	20,6	42,4
<b>Salade César au poulet</b>	309	349	25,7	16,4	19,2
<b>Fruits à croquer</b>	80	44	-	-	11
<b>Muffin chocolat</b>	100	347	5	19	39
<b>Sundae caramel</b>	178	309	8,5	15,1	34,8
<b>Milk shake vanille</b>	345	385	11,6	10,4	61,2
<b>Soda au cola</b>	150	67	-	-	16,7





2. En utilisant les données, vérifier que l'apport énergétique d'une petite portion de frites est bien de 299 kcal.

Un jeune homme décide de se rendre au fast-food pour le dîner. Dans la journée, son alimentation lui a apporté environ 1500 kcal. Voici le menu qu'il choisit :

- un cheeseburger,
- une petite portion de frites,
- un sundae caramel,
- un soda au cola.

3. Calculer l'apport énergétique de ce repas à l'aide du **document 1**.

4. Proposer un commentaire, à l'aide des informations contenues dans le **document 2**, permettant d'envisager si ce menu convient au jeune homme pour compléter ses besoins caloriques journaliers.

5. Indiquer si ce menu vérifie la règle du « 421 GPL » décrite dans le **document 2**, à partir du calcul des masses de protéines, glucides et lipides apportées par le menu.

6. Porter un regard critique sur ce menu. Donner alors quelques conseils au jeune homme en termes de nutrition à l'appui du **document 2**.

7. Prévoir quelles peuvent être les conséquences d'une fréquentation quotidienne des fast-foods sur la santé des adolescents.

### **Exercice 3 : Perfusion (5 points)**

Un patient hospitalisé est examiné par un médecin qui prescrit un bilan sanguin. En attendant les résultats de l'analyse sanguine, une perfusion d'une solution de chlorure de sodium à 0,9 g pour 100 mL est mise en place. Le dispositif est schématisé sur le **document 1** ; il comporte une chambre compte-gouttes avec prise d'air.

**Document 1** : schéma de positionnement de la chambre compte-gouttes

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :

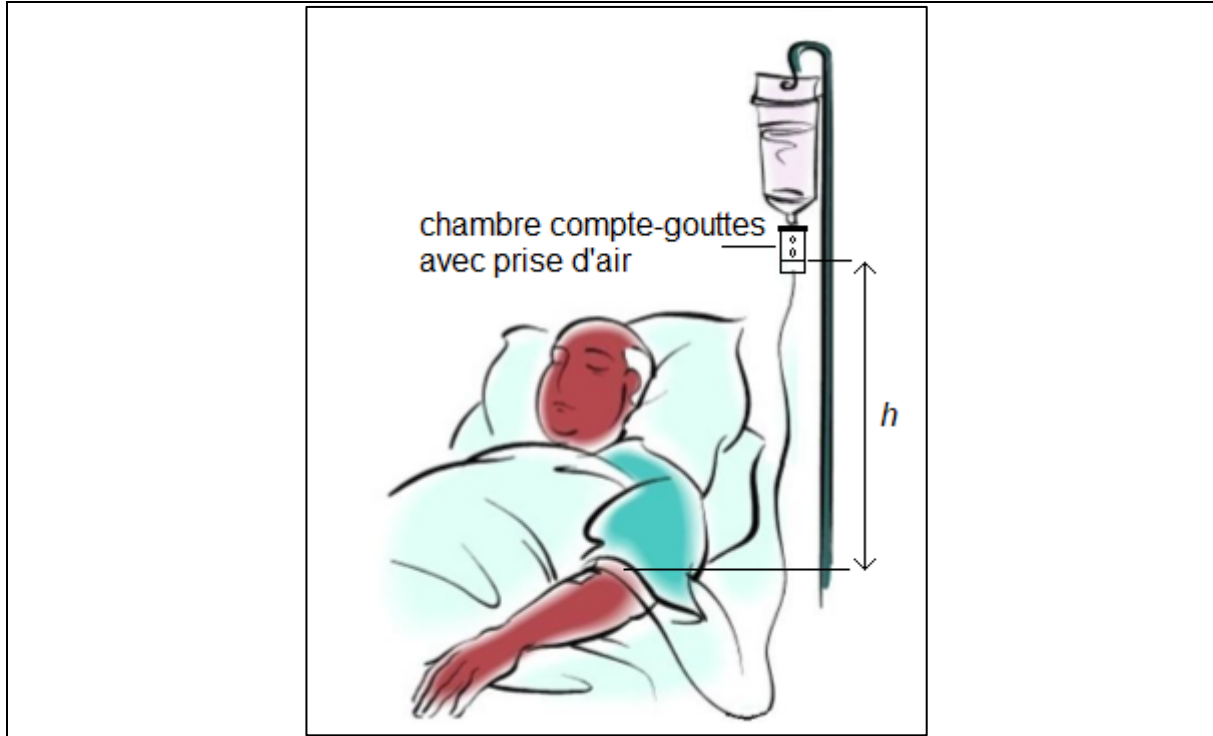


Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1



La solution perfusée est décrite dans le **document 2**. Le **document 3** est un graphe montrant l'évolution de la masse volumique d'une solution de chlorure de sodium en fonction de sa concentration massique.

**Document 2** : extrait de la notice de la solution perfusée

Substance active : chlorure de sodium 0,9 g pour 100 mL de solution pour perfusion.

Une ampoule de 10 mL contient 0,09 g de chlorure de sodium.

Un flacon de 500 mL contient 4,5 g de chlorure de sodium.

Un flacon de 1000 mL contient 9 g de chlorure de sodium.

Sodium ( $\text{Na}^+$ ) : 154 mmol/L, soit 0,154 mmol/mL

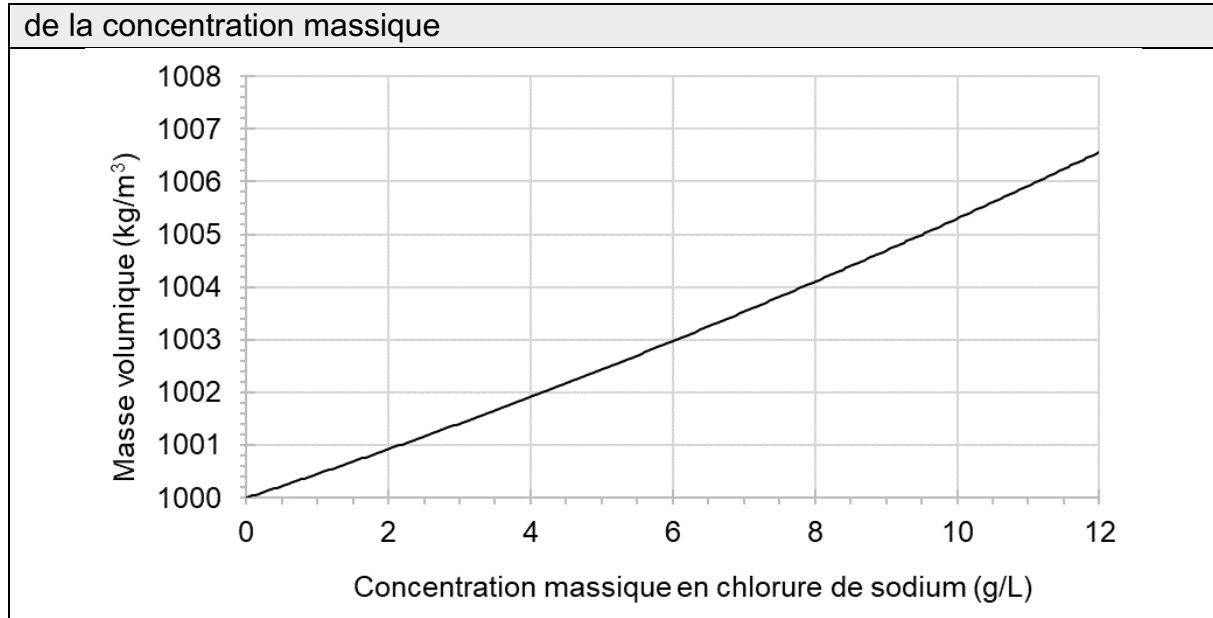
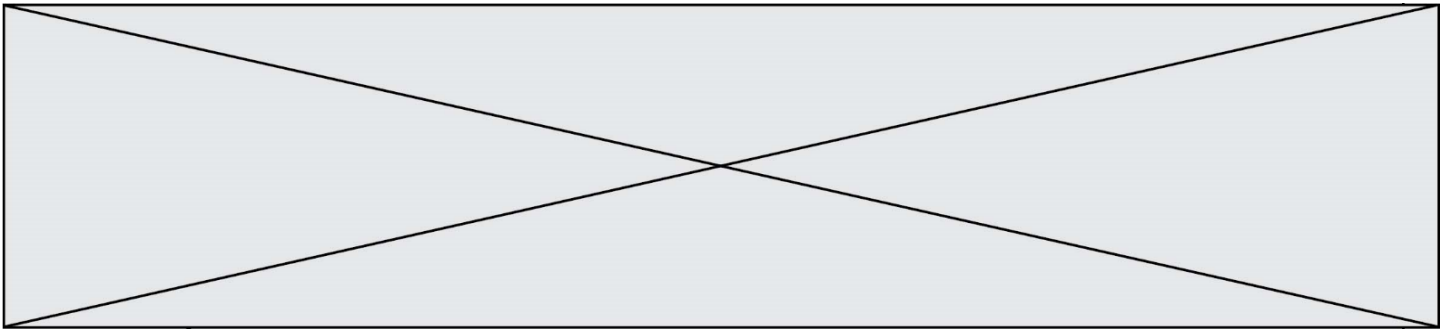
Chlorure ( $\text{Cl}^-$ ) : 154 mmol/L, soit 0,154 mmol/mL

Osmolarité : 308 mOsm/L

pH compris entre 4,5 et 7

L'autre composant est : l'eau pour préparations injectables.

**Document 3** : masse volumique d'une solution de chlorure de sodium en fonction



**Données :**

- Pression atmosphérique :  $p_{atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa} = 76,0 \text{ cm Hg}$
- Loi fondamentale de la statique des fluides :  $p_2 - p_1 = \rho \times g \times h$
- Intensité de la pesanteur :  $g = 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$

Lors de l'examen, le médecin mesure la tension artérielle du patient. En centimètre de mercure (cm Hg), elle s'exprime par deux valeurs : 10 ; 6.

1. Donner la définition de la tension artérielle.

2. Nommer les deux grandeurs représentées par les valeurs 10 et 6.


La perfusion est réalisée de telle manière que le niveau de la surface libre du liquide dans la chambre compte-gouttes soit placé à la hauteur  $h$  égale à 70 cm par rapport au niveau de l'aiguille entrant dans la veine du patient, ainsi que le montre le **document 1**.

3. Expliquer pourquoi la pression dans la chambre compte-gouttes est égale à la pression atmosphérique.

4. Dans l'expression de la loi fondamentale de la statique des fluides, fournie dans les données, indiquer ce que représentent  $p_2 - p_1$  et  $\rho$ , ainsi que les unités internationales à employer.

5. En utilisant les données fournies dans les **documents 2 et 3** et en expliquant chaque étape de la résolution, calculer la valeur de la pression de la solution perfusée au niveau du bras du patient.



Modèle CCYC : ©DNE																				
Nom de famille (naissance) : <small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small>																				
Prénom(s) :																				
N° candidat :											N° d'inscription :									
 <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> RÉPUBLIQUE FRANÇAISE	<small>(Les numéros figurent sur la convocation.)</small>																			
Né(e) le :			/			/														

1.1

6. Comparer cette valeur avec la pression du sang dans la veine du patient égale à  $1,04 \times 10^5$  Pa. Proposer un commentaire.

#### Exercice 4 : Observation d'une chenille à travers une lentille (5 points)

#### MATERIEL ELEVE NECESSAIRE : règle graduée, crayon de bois, gomme et calculatrice

Une chenille, matérialisée par un objet AB est observée à travers une lentille convergente, ainsi que le représente le **schéma 1** de l'**annexe à rendre avec la copie**. Le rayon issu de B, parallèle à l'axe optique, a été tracé.

1. Mesurer, en mm, la distance focale de la lentille symbolisée sur le schéma 1 de l'**annexe à rendre avec la copie**.

2. Sur le **schéma 1** de l'**annexe à rendre avec la copie**, tracer le rayon issu de B passant par le centre optique de la lentille.

3. Sur le **schéma 1** de l'**annexe à rendre avec la copie**, tracer l'image A'B' de la chenille qui sera symbolisée par une flèche.

4. Choisir la bonne proposition qui caractérise l'image A'B' parmi les suivantes et expliquer le choix du mot « réelle » ou du mot « virtuelle » dans la bonne proposition. Cette image A'B' est :

- virtuelle, droite
- virtuelle, renversée
- réelle, renversée
- réelle, droit

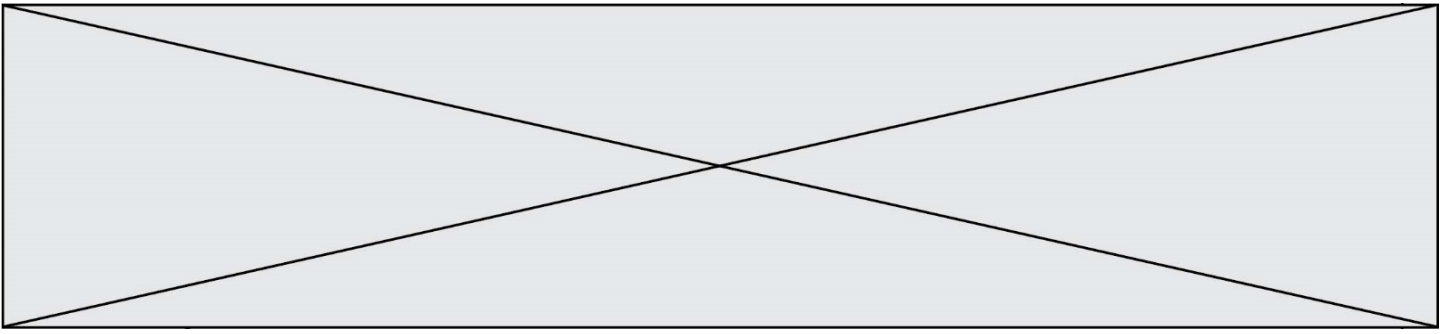
5. Définir et évaluer le grandissement  $\gamma$  à partir de la construction réalisée sur le **schéma 1** de l'**annexe à rendre avec la copie**.

6. En déduire une utilisation pratique de cette lentille dans cette configuration.

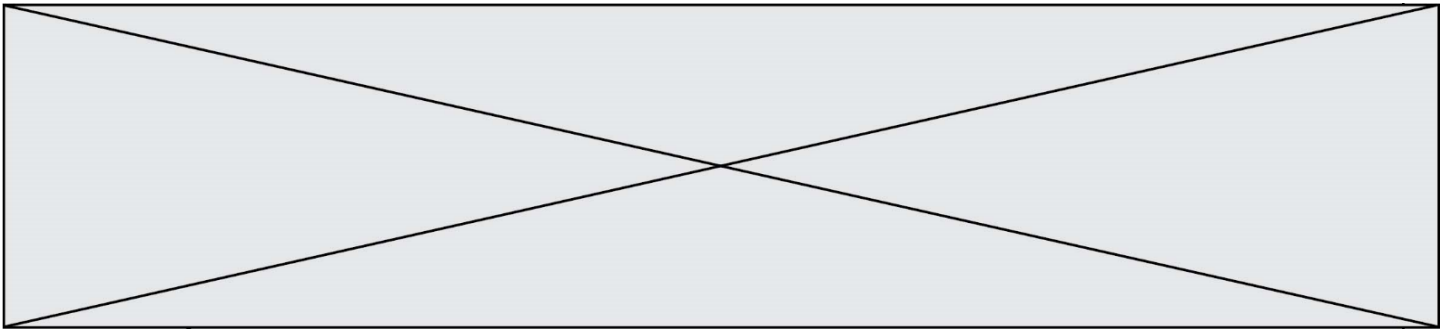
7. On rapproche la lentille de la chenille, ainsi que le montre le **schéma 2** de l'**annexe à rendre avec la copie**.

a. Sur ce **schéma 2**, construire la nouvelle image de la chenille, notée A''B''.

b. Déduire de cette construction l'effet de ce rapprochement sur la taille de l'image.







**Exercice 4 (schéma 2) : annexe à rendre avec la copie**

