

Rallye Sciences Expérimentales 2015 classes 4ème

Physique - chimie

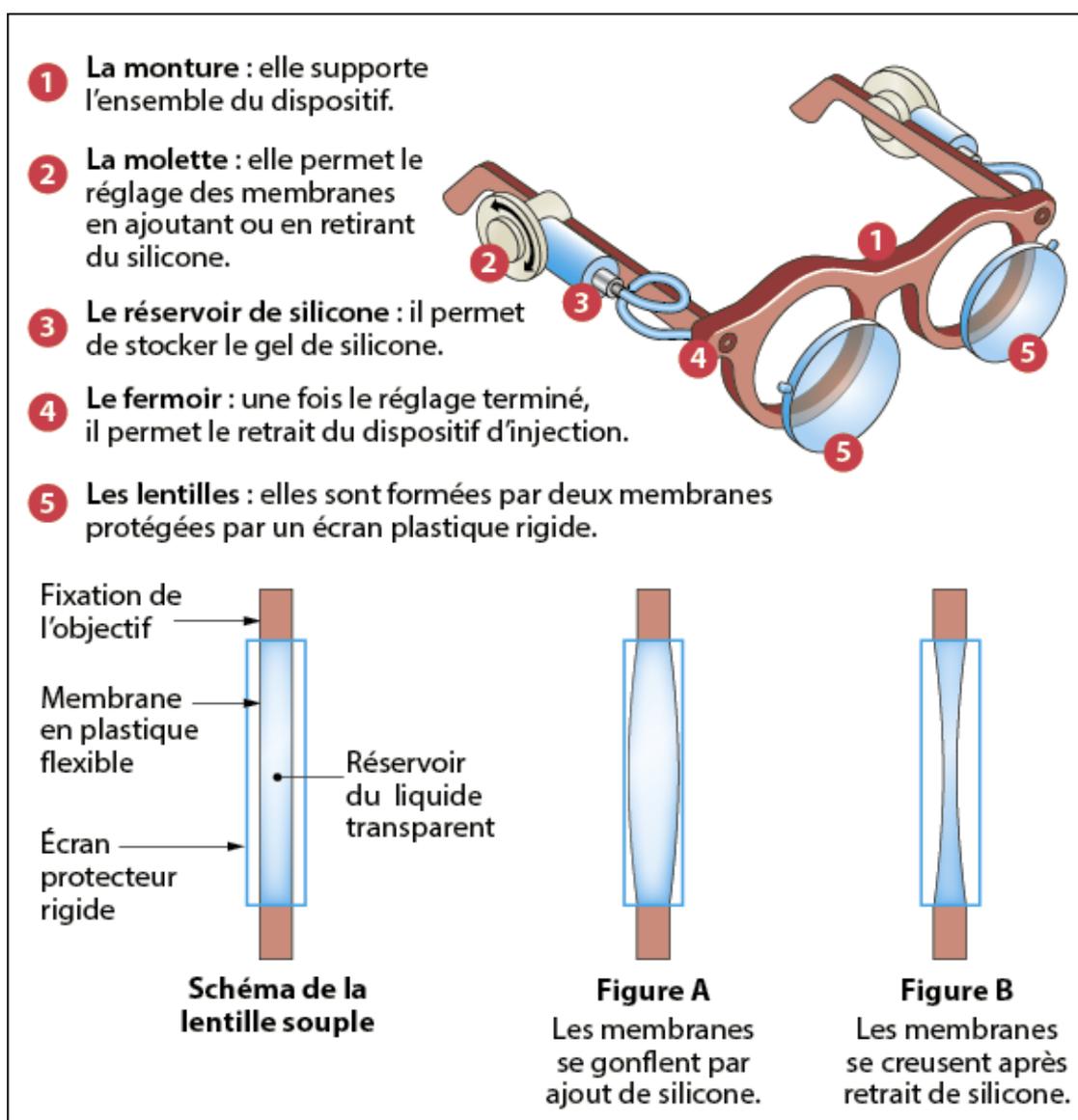
L'épreuve est de 1 H en tout pour Physique/Chimie ET SVT

Exercice 1 optique

Des lunettes « AUTOFOCUS » pour le tiers-monde

Environ 153 millions de personnes dans le monde auraient besoin de lunettes mais n'y ont pas accès, selon l'Organisation mondiale de la santé. L'un des freins est le manque de personnel qualifié : on compte environ un ophtalmologiste pour 8 000 habitants en Europe, mais un pour huit millions au Mali. Face à cette carence, le physicien britannique Joshua Silver de l'université d'Oxford a imaginé des lunettes dont le réglage est effectué par leur porteur et permet de corriger la myopie, l'hypermétropie et la presbytie.

D'après un article paru dans *Le Monde* du 8 octobre 2011



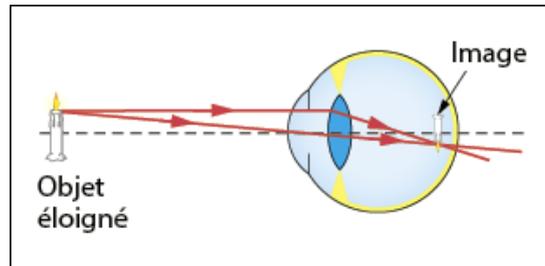
Question 1 : on s'intéresse aux « lentilles » représentées sur les figures A et B.

La lentille de la figure A est une lentille :

La lentille de la figure B est une lentille :

Question 2 : défaut de vision.

On schématise l'oeil d'un adolescent présentant un défaut de vision :



- a) Quel défaut de vision est schématisé ?
- b) Quel type de lentille faut-il utiliser pour corriger ce défaut de vision ?
- c) Faut-il creuser ou gonfler la membrane de la lunette pour corriger ce défaut ?

Question 3 : on s'intéresse aux « lentilles » représentées sur les figures A et B.

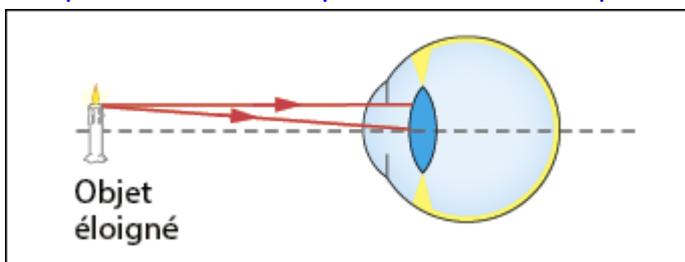
La figure A représente une correction pour un défaut de vision correspondant à un œil

La figure B représente une correction pour un défaut de vision correspondant à un œil

Question 4 : correction de la presbytie

La presbytie gêne la vision des objets proches, pour les adultes d'un certain âge : le cristallin n'est plus assez convergent.

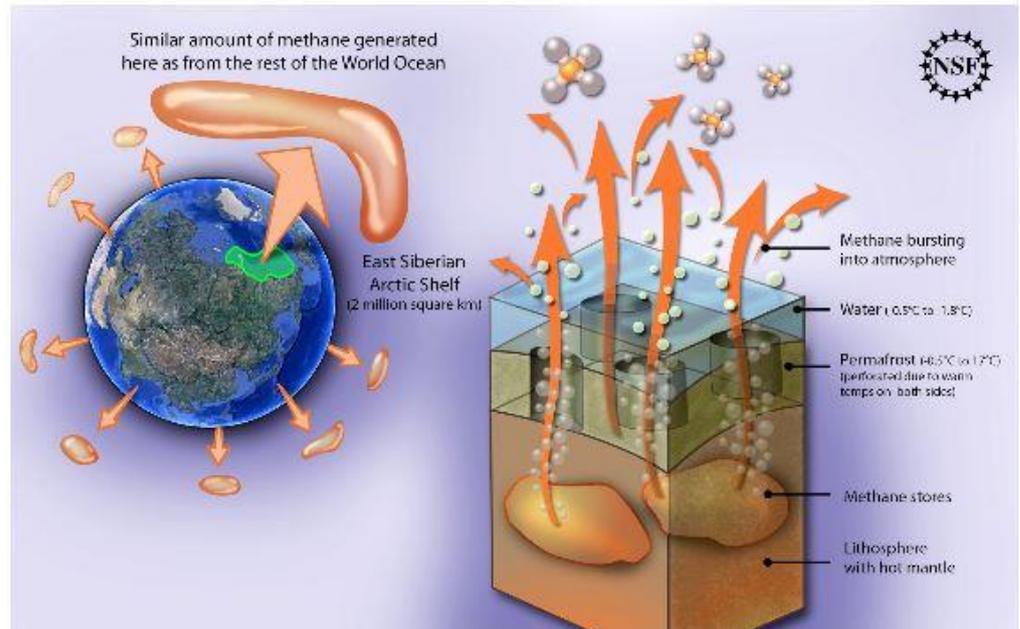
- a) Compléter le schéma pour un défaut de presbytie :



- b) Quel type de lentille faut-il utiliser pour corriger ce défaut de vision ?
- c) Faut-il creuser ou gonfler la membrane de la lunette pour corriger ce défaut ?
- d) Nommer un autre défaut de l'oeil pour lequel il faudrait effectuer le même réglage des lunettes autofocus

I Du méthane s'échappe du fond de l'océan Arctique : un danger ?

Des chercheurs américains viennent de découvrir en Sibérie que de nombreuses fuites relâchent de grandes quantités de méthane dans l'atmosphère. Nul ne sait si ce dégazage risque de provoquer un réchauffement brutal et dramatique du climat...



Or ce méthane (CH_4) est un puissant gaz à effet de serre. L'émission d'un kilogramme de ce gaz correspond au rejet de 23 kilogrammes de dioxyde de carbone (CO_2).

Les scientifiques ont estimé que les émissions qui s'échappaient des « trous » du pergélisol⁽¹⁾ sous-marin s'élevaient à 7 millions de tonnes de méthane par an, soit 2% du total des émissions mondiales.

(1) Pergélisol : sol (ou roche) qui se maintient à une température égale ou inférieure à 0°C pendant au moins deux ans.

http://www.futura-sciences.com/fr/news/t/climatologie-1/d/du-methane-sechappe-du-fond-de-locean-arctique-un-danger_22906/

QUESTIONS :

- 1) Quelle est la formule chimique du méthane ?
- 2) Quel est l'état physique du méthane dans les conditions normales ?
- 3) Quel rôle le méthane pourrait-il jouer dans l'atmosphère terrestre ?
- 4) A quelle masse de dioxyde de carbone correspondent les 7 millions de tonnes de méthane émis chaque année des « trous » du pergélisol ?

II Comment éviter ce problème ?



QUESTIONS :

- 1) Comment se nomme la transformation chimique qui a lieu quand on brûle le méthane ?
- 2) Si on fait brûler le méthane qui s'échappe dans l'air, donner le nom et la formule chimique du comburant.
- 3) En brûlant dans le dioxygène de l'air, le méthane se transforme en dioxyde de carbone et en eau. Ecrire le bilan de cette transformation (vous pourrez écrire l'équation bilan de la transformation)
- 4) Pensez-vous que brûler le méthane émis des trous de pergélisol soit une solution pour éviter l'augmentation de l'effet de serre ? Justifier votre réponse.



Les dangers du courant électrique

Le corps humain n'est pas un bon conducteur, mais ce n'est pas un isolant.

Il comporte un ensemble de nerfs ayant un comportement équivalent à des fils électriques.

Un passage accidentel du courant électrique dans le corps humain s'accompagne d'une perturbation du fonctionnement normal de celui-ci : des courants électriques de faible intensité peuvent entraîner des contractions musculaires accompagnées de douleurs.

Tout dépend de l'intensité du courant qui parcourt la partie du corps reliée au circuit électrique.

Pour une intensité voisine de 2 mA, la personne électrisée ressent quelques picotements sans danger.

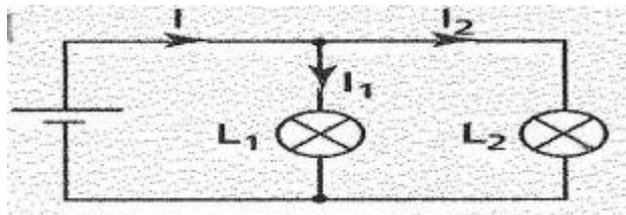
Pour 10 mA, la personne électrisée ne peut détacher sa main crispée du conducteur d'électricité : il y a tétanisation du muscle. Si la durée de l'électrisation atteint ou dépasse 3 minutes et si le courant traverse la région du cœur, il y a risque d'arrêt de la respiration donc asphyxie.

Pour 100 mA, les fibres qui constituent le ventricule cardiaque se contractent indépendamment les unes des autres et le cœur ne peut plus remplir son rôle de pompe : on parle de fibrillation. La mort intervient au bout d'une minute. C'est l'électrocution.



QUESTIONS :

- 1) A quoi peut-on comparer le système nerveux du corps humain ?
- 2) Que signifie « A » écrit dans l'expression « pour une intensité voisine de 2mA » ?
- 3) Qu'arrive-t-il à une personne électrisée 3 minutes à 10 mA ?
- 4) Expliquer les phénomènes d'électrocution et de fibrillation.
- 5) Quel est le nom de l'appareil qui permet de mesurer une intensité ?
- 6) Quel est le sens conventionnel du courant électrique ?
- 7) On considère le schéma électrique du circuit d'éclairage d'une chambre, constitué de deux lampes branchées en dérivation ;



$I = 150 \text{ mA}$ et $I_1 = 50 \text{ mA}$.

Donne la valeur de l'intensité I_2 et nomme la loi utilisée.

- 8) Sur le schéma fourni, schématiser un ampèremètre permettant de mesurer l'intensité I_2 .
- 9) Cette intensité peut-elle présenter un danger pour un être humain ?

Feuilles réponse exercice 1

Collège :

Classe :

Ville :

Nom et numéro portable enseignant (obligatoire) :

Exercice 1 optique

Question 1 : on s'intéresse aux « lentilles » représentées sur les figures A et B.

La lentille de la figure A est une lentille :

La lentille de la figure B est une lentille :

Question 2 : défaut de vision.

d) Quel défaut de vision est schématisé ?

e) Quel type de lentille faut-il utiliser pour corriger ce défaut de vision ?

f) Faut-il creuser ou gonfler la membrane de la lunette pour corriger ce défaut ?

Question 3 : on s'intéresse aux « lentilles » représentées sur les figures A et B.

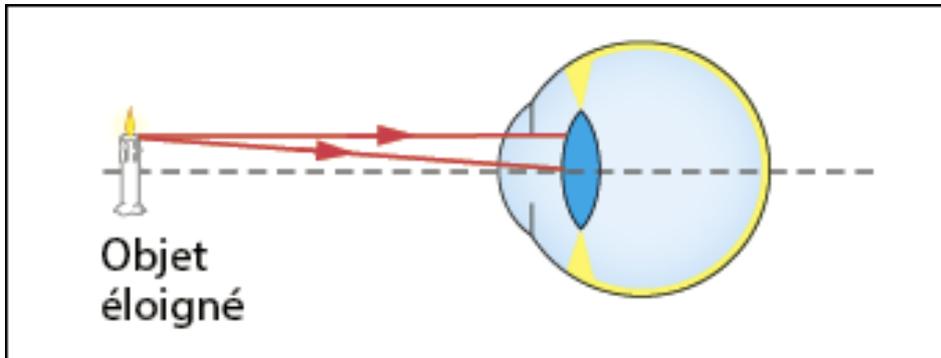
La figure A représente une correction pour un défaut de vision correspondant à un œil :

La figure B représente une correction pour un défaut de vision correspondant à un œil :

Question 4 : correction de la presbytie

La presbytie gêne la vision des objets proches, pour les adultes d'un certain âge : le cristallin n'est plus assez convergent.

e) Compléter le schéma pour un défaut de presbytie :



f) Quel type de lentille faut-il utiliser pour corriger ce défaut de vision ?

g) Faut-il creuser ou gonfler la membrane de la lunette pour corriger ce défaut ?

h) Nommer un autre défaut de l'œil pour lequel il faudrait effectuer le même réglage des lunettes autofocus

Feuilles réponse exercice 2

Collège :

Classe :

Ville :

Nom et numéro portable enseignant (obligatoire) :

Exercice 2 : chimie

QUESTIONS :

5) Quelle est la formule chimique du méthane ?

6) Quel est l'état physique du méthane dans les conditions normales ?

7) Quel rôle le méthane pourrait-il jouer dans l'atmosphère terrestre ?

8) A quelle masse de dioxyde de carbone correspondent les 7 millions de tonnes de méthane émis chaque année des « trous » du pergélisol ?

Feuilles réponse exercice 3

Collège :

Classe :

Ville :

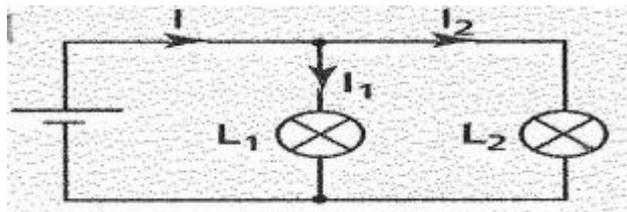
Numéro d'inscription internet (obligatoire) :

Exercice 3 : *électricité*

- 1) A quoi peut-on comparer le système nerveux du corps humain ?
- 2) Que signifie « A » écrit dans l'expression « pour une intensité voisine de 2mA » ?
- 3) Qu'arrive-t-il à une personne électrisée 3 minutes à 10 mA ?
- 4) Expliquer les phénomènes d'électrocution et de fibrillation.
- 5) Quel est le nom de l'appareil qui permet de mesurer une intensité ?

6) Quel est le sens conventionnel du courant électrique ?

7) On considère le schéma électrique du circuit d'éclairage d'une chambre, constitué de deux lampes branchées en dérivation ;



$I = 150 \text{ mA}$ et $I_1 = 50 \text{ mA}$.

Donne la valeur de l'intensité I_2 et nomme la loi utilisée.

8) Sur le schéma fourni, schématiser un ampèremètre permettant de mesurer l'intensité I_2 .

9) Cette intensité peut-elle présenter un danger pour un être humain ?