

ÉVALUATION EXTERNE NON CERTIFICATIVE

5^e ANNÉE DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE | 5G-5TT-5AT

EENC2023

SCIENCES

QUESTIONNAIRE



NOM : _____

PRÉNOM : _____

CLASSE : _____

N° D'ORDRE : _____

ÉCOLE : _____

PARTIE 1

CHIMIE

POUR LES QUESTIONS 1 À 13, **UTILISE** LE TABLEAU PÉRIODIQUE FOURNI.

QUESTION

1

En laboratoire, une masse de soufre est mesurée.



DÉTERMINE la quantité de matière en mol.

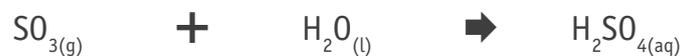
Zone de travail

La quantité de matière est égale à _____ mol.

1

QUESTION 2

Une entreprise chimique désire préparer du sulfate d'hydrogène. Le sulfate d'hydrogène (ou acide sulfurique) est également un polluant que l'on retrouve dans les pluies acides. Il est issu de l'hydratation du trioxyde de soufre gazeux suivant l'équation pondérée :



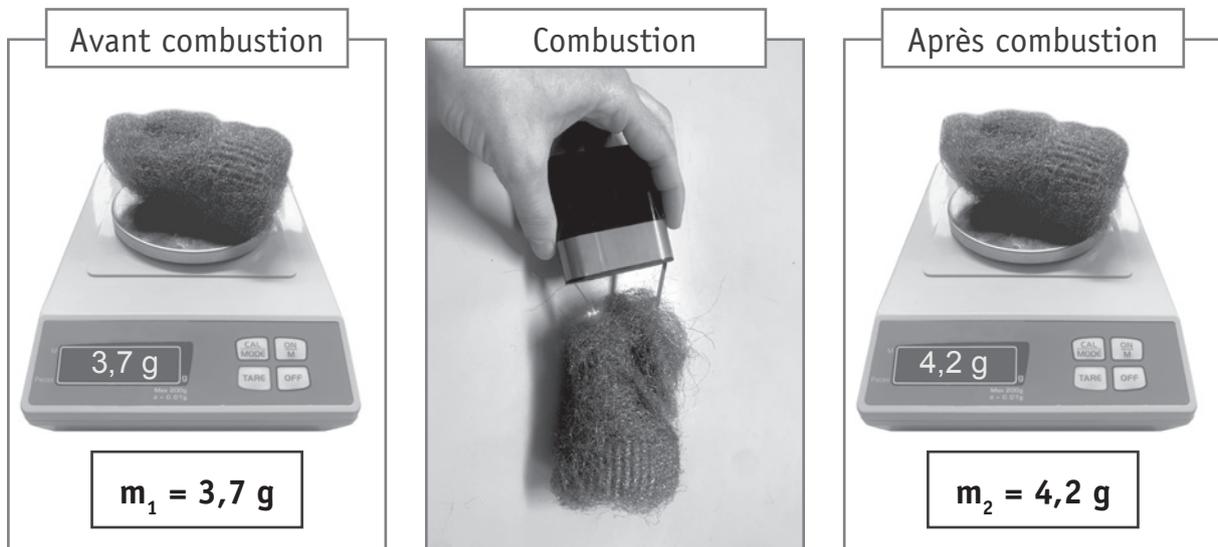
COCHE la ligne qui permet d'obtenir la masse de SO_3 nécessaire à la préparation de 196 g de H_2SO_4 .

 2

	Masse moléculaire relative de H_2SO_4	Nombre de moles de H_2SO_4 produit	Nombre de moles de SO_3 consommé	Masse de SO_3 consommée
<input type="checkbox"/>	1	1 mole	1 mole	98 g
<input type="checkbox"/>	98	2 moles	2 moles	80 g
<input type="checkbox"/>	98	2 moles	2 moles	160 g
<input type="checkbox"/>	98	7 moles	4 moles	320 g
<input type="checkbox"/>	196	4 moles	4 moles	320 g

QUESTION 3

Au laboratoire, deux élèves veulent vérifier la loi de Lavoisier. Ils réalisent une expérience de combustion du fer (Fe). Ils vérifient les masses avant et après combustion à l'aide d'une balance de laboratoire. Ils s'étonnent de ne pas observer une conservation de la masse au cours de la réaction.



L'équation de la réaction est la suivante :



COCHE, parmi les propositions suivantes, celle qui explique pourquoi les deux élèves observent une augmentation de la masse après la réaction. 3

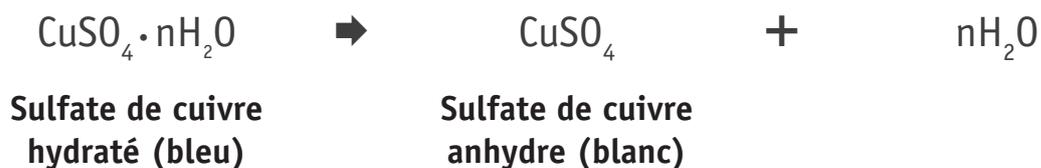
- La combustion produit du CO_2 qui s'échappe dans l'air.
- La balance tient compte de la quantité d'oxygène du produit obtenu lors de la réaction.
- Le fer devient plus lourd après la combustion.
- La balance est défectueuse, car la loi de Lavoisier doit être vérifiée.

Au laboratoire, des élèves veulent déterminer expérimentalement la formule chimique d'un composé hydraté : le sulfate de cuivre hydraté de couleur bleue.

Ils réalisent l'expérience suivante : ils chauffent avec précaution dans un tube à essai le composé de sulfate de cuivre hydraté de couleur bleue.

Ils observent que de la vapeur d'eau s'échappe et en fin de réaction, un composé de couleur blanche apparaît dans le fond du tube à essai : le sulfate de cuivre anhydre (déshydraté).

Voici l'équation de la réaction :



Les seules mesures expérimentales que les élèves sont amenés à réaliser sont les suivantes :

- déterminer exactement la masse du composé hydraté utilisé avant le début de l'expérience.
- déterminer exactement la masse du composé obtenu après l'expérience.

ORDONNE chronologiquement les propositions suivantes, afin de construire un raisonnement qui permettra de déterminer la formule chimique du composé hydraté.

 4

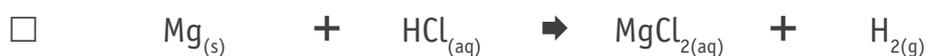
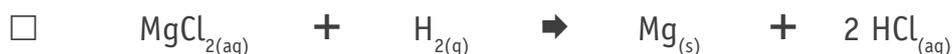
—	Déterminer la masse perdue par le composé hydraté après le chauffage
—	Mesurer la masse du composé hydraté avant le chauffage
—	Déterminer le nombre de moles du composé déshydraté solide restant après l'expérience
—	Déterminer le nombre de moles d'eau passées à l'état de vapeur
—	Faire le rapport entre le nombre de moles d'eau et le nombre de moles de composé déshydraté
—	Mesurer la masse du composé restant après le chauffage

QUESTION

5

Le chlorure d'hydrogène (ou acide chlorhydrique) réagit avec du magnésium. Les produits formés sont du dihydrogène et du chlorure de magnésium.

a) **COCHE**, parmi les propositions suivantes, celle qui correspond à l'équation chimique pondérée de la réaction :

 5


b) On introduit 6 g de magnésium dans un ballon contenant du chlorure d'hydrogène en excès.

COCHE, parmi les propositions suivantes, celle qui correspond au volume de dihydrogène produit, dans les conditions CNTP* ($V_m = 22,4 \text{ l/mol}$) :

 6

5,6 l

5,6 ml

11,2 l

0,56 l

Zone de travail

* CNTP = conditions normales de température et de pression.

QUESTION 6

COCHE, pour chacune des substances, la case correspondant à sa fonction chimique.

	Fonctions chimiques				
	Acide	Hydroxyde	Sel	Oxyde	
Chlorure de sodium	<input type="checkbox"/> 7				
Pentoxyde de diazote (ou hémipentoxyde d'azote)	<input type="checkbox"/> 8				
Hydroxyde de potassium	<input type="checkbox"/> 9				
Sulfure d'hydrogène	<input type="checkbox"/> 10				
Sulfate de calcium	<input type="checkbox"/> 11				

QUESTION 7

COCHE, parmi les gaz suivants, celui dont 7,5 g occupe un volume de 5,6 l dans les CNTP.

- CO
- NO
- CO₂
- N₂O

12

Zone de travail

QUESTION 8

La glycémie est le taux de glucose ($C_6H_{12}O_6$) dans le sang.

Si tu as une glycémie de 0,9 g/L, quelle sera la concentration molaire en mol/L de glucose dans ton sang ?

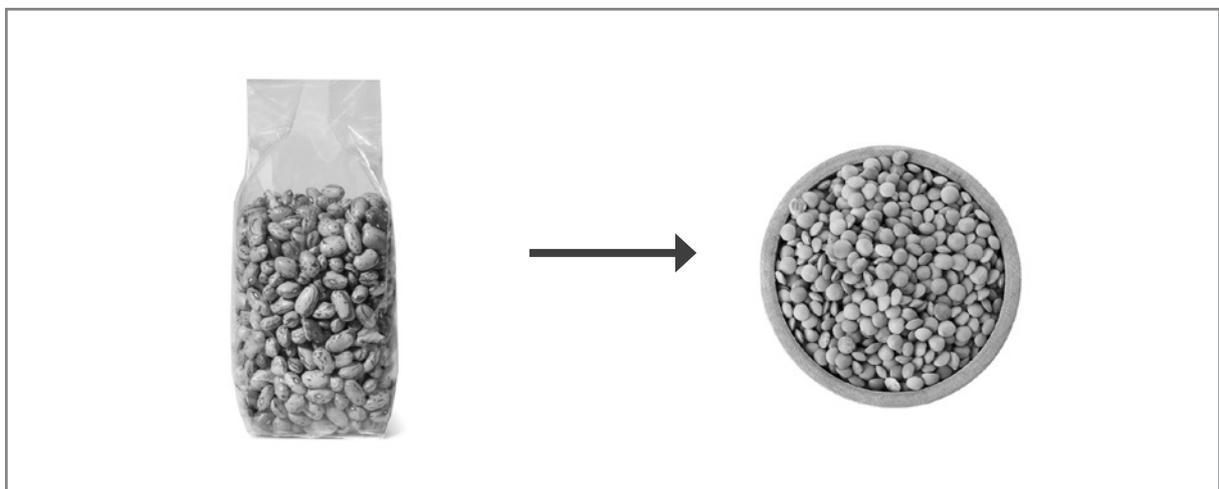
Zone de travail

La concentration molaire du glucose dans ton sang sera de _____ mol/L.

13

QUESTION 9

Pour expliquer le concept de moles, des élèves ont l'idée de modéliser des atomes par des graines de légumes. Dans ce modèle, les élèves décident de définir « une légumole » comme un nombre donné de graines.



Ces élèves se donnent un défi : remplir un récipient avec autant de graines de lentilles qu'il y a de graines de haricots rouges dans un paquet de 1 kilogramme de haricots rouges (qu'ils ne peuvent pas ouvrir !).

Ils disposent des données suivantes :

- la masse d'une « légumole » de graines de haricots rouges ;
- la masse d'une « légumole » de graines de lentilles.

COCHE la proposition qui correspond à la démarche que les élèves doivent suivre pour réaliser le défi.

14

Proposition 1

- Déterminer le nombre de légumoles de graines de haricots rouges dans 1 kg.
- À partir de ce nombre de légumoles, déterminer la masse de lentilles nécessaire pour remplir le récipient.

Proposition 2

- Déterminer le nombre de légumoles de graines de lentilles dans 1 kg.
- À partir de ce nombre de légumoles, déterminer la masse de haricots nécessaire pour remplir le récipient.

Proposition 3

- Déterminer la masse de lentilles d'une légumole.
- À partir de cette masse, déterminer le nombre de lentilles nécessaire pour remplir le récipient.

Proposition 4

- Déterminer le nombre de légumoles de graines de haricots rouges dans 1 kg.
- À partir de ce nombre de légumoles, déterminer le nombre de haricots nécessaire pour remplir le récipient.

a) Combien d'atomes une mole de sodium contient-elle ?

COCHE la bonne réponse.

15

- $6,02 \cdot 10^{-23}$
- $6,02 \cdot 10^{23}$
- 6,23
- $6,02^{23}$

b) **COCHE**, parmi les masses suivantes, les deux qui correspondent au même nombre d'atomes.

16

- 0,40 g Ca
- 12 g He
- 21 g Li
- 46 g Na

Zone de travail

QUESTION

11

COMPLÈTE les cases vides de ce tableau comme dans la première ligne du tableau.

Formule moléculaire	Nom de la formule moléculaire
EXEMPLE NaOH	hydroxyde de sodium
_____	sulfate de magnésium
_____	sulfure d'hydrogène (acide sulfhydrique)
_____	trioxyde de soufre
KCl	_____
CaO	_____
_____	carbonate d'hydrogène

17

18

19

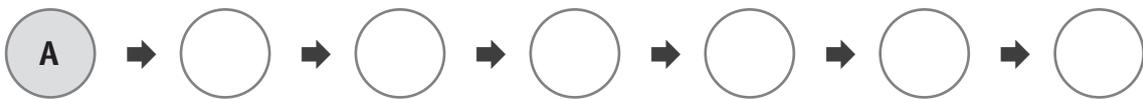
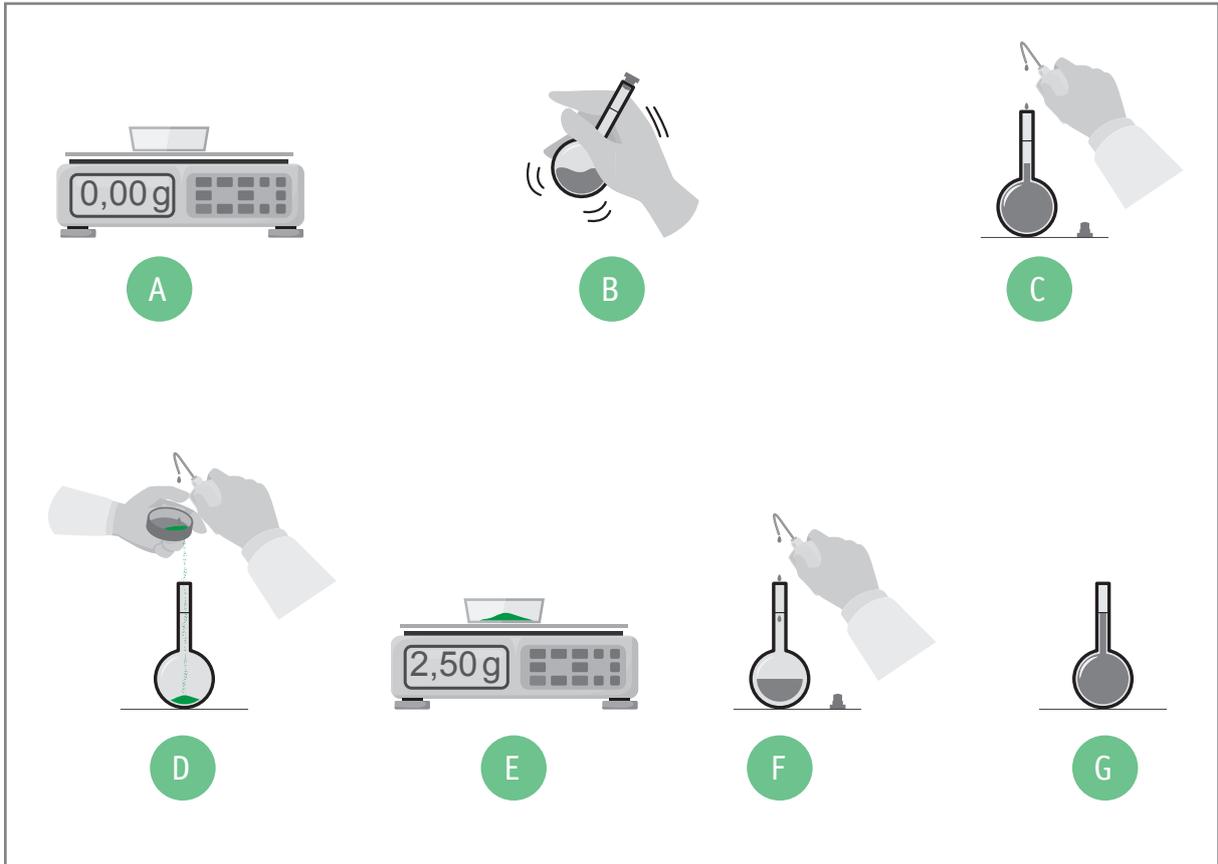
20

21

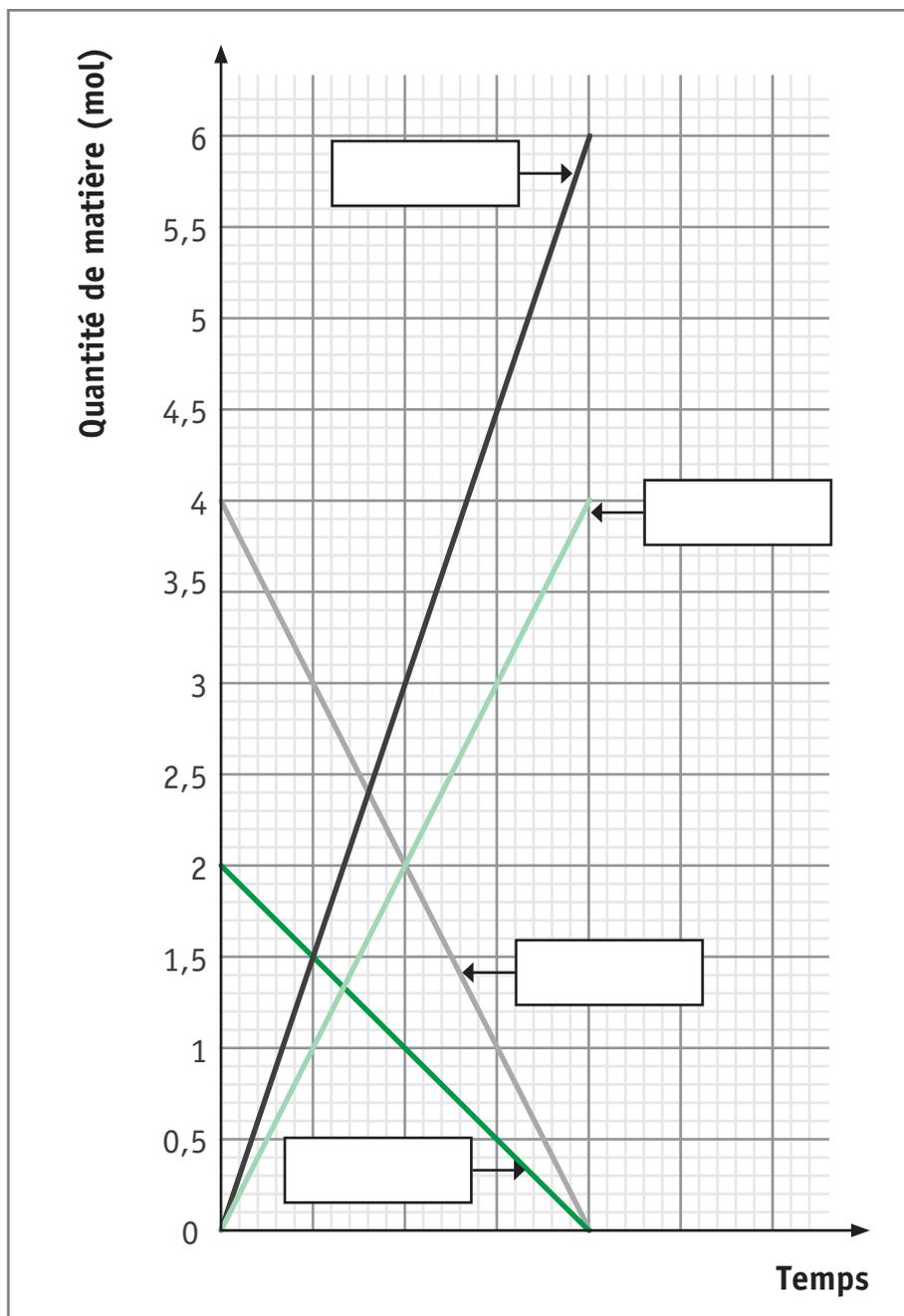
22

On souhaite préparer 100 ml de solution de chlorure de cuivre (II) en dissolvant 2,50 g de $\text{CuCl}_{2(s)}$ dans un volume d'eau.

ORDONNE les manipulations pour préparer cette solution, en indiquant les lettres correspondantes.



La réaction entre le sulfure d'hydrogène (H_2S) et le dioxyde de soufre (SO_2) produit du soufre (S) et de l'eau (H_2O). Le graphique ci-dessous représente l'évolution des quantités de matière de réactifs et de produits en fonction du temps.



a) **ÉCRIS** l'équation chimique pondérée de la réaction.

24

b) **ÉCRIS** la formule des réactifs et des produits dans les cadres correspondant à leur droite sur le graphique.

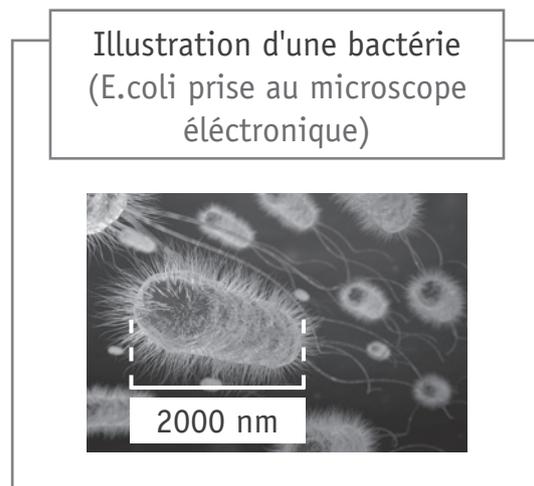
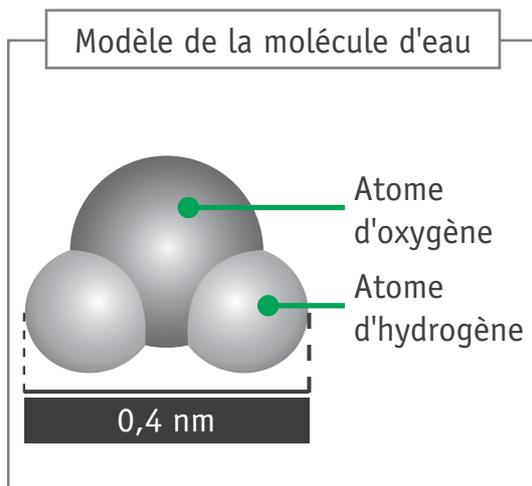
25

BIOLOGIE

QUESTION

14

OBSERVE les deux illustrations ci-dessous.



COCHE la réponse correcte.

26

La molécule d'eau est environ...

- 500 fois plus petite que la bactérie.
- 5 000 fois plus petite que la bactérie.
- 50 000 fois plus petite que la bactérie.
- 50 000 fois plus grande que la bactérie.
- 5 000 fois plus grande que la bactérie.
- 500 fois plus grande que la bactérie.

QUESTION

15

COCHE la réponse correcte.

27

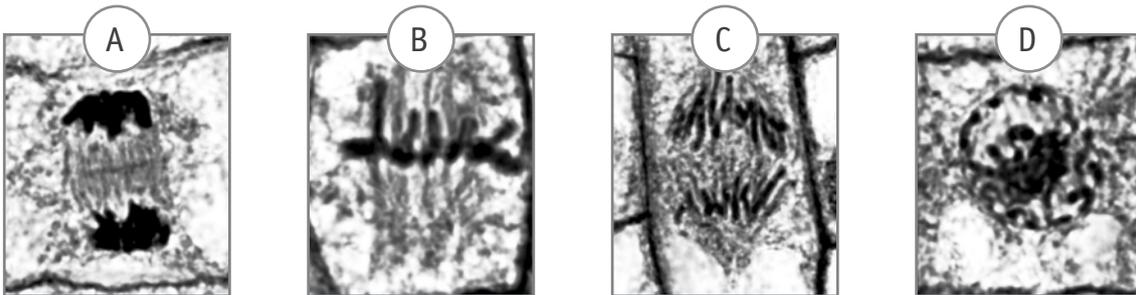
L'ADN est une macromolécule...

- composée d'un brin de nucléotides strictement identiques.
- constituée de deux brins de nucléotides strictement identiques.
- constituée de deux brins de nucléotides complémentaires.
- composée de plus de deux brins de nucléotides.

QUESTION

16

Les photographies* ci-dessous sont celles de cellules à différentes phases de la mitose.



ORDONNE les photographies des différentes phases de la mitose en inscrivant leur lettre dans les cercles vides ci-dessous.

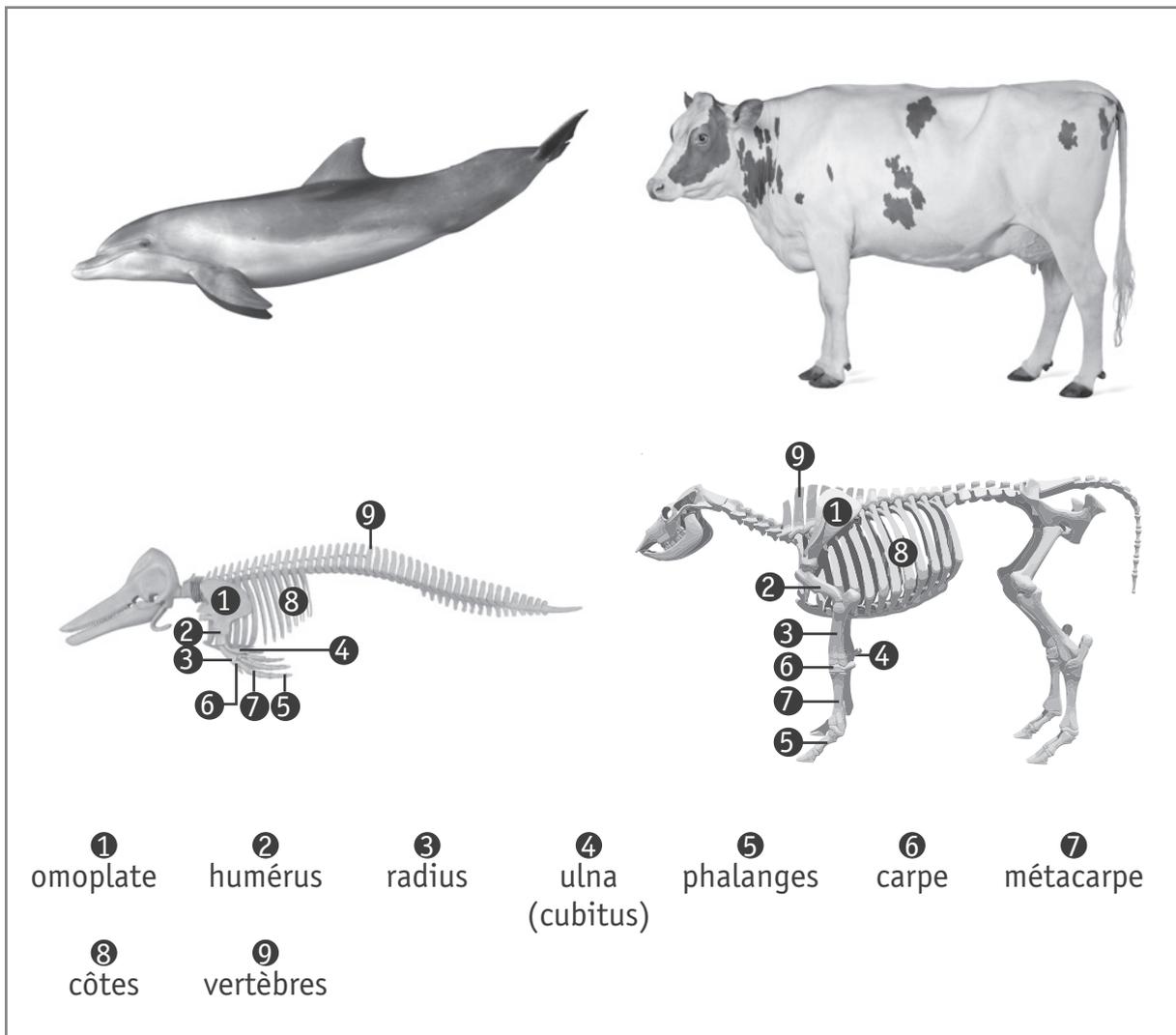
28

Le point de départ est la photographie D.



* Photographies prises par Marc Thiry, service de biologie cellulaire et tissulaire, ULiège

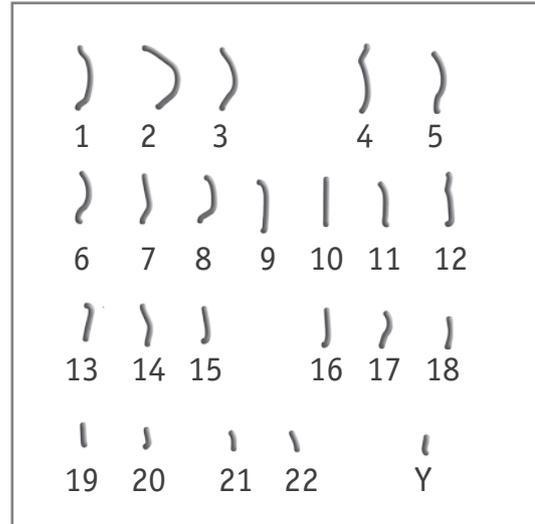
Voici la représentation des squelettes d'un dauphin et d'une vache.



Pour chacune des propositions, **COCHE** la réponse correcte.

	Vrai	Faux	
a) La vache et le dauphin sont trop différents pour avoir une origine évolutive commune.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 29
b) L'organisation osseuse du membre antérieur des vaches et des dauphins est semblable, ce qui témoigne d'une origine évolutive commune.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 30
c) Ces animaux ne peuvent pas avoir une origine évolutive commune en raison de leurs aspects physiques et de leurs milieux de vie différents.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 31

a) **NOMME** scientifiquement l'illustration de droite.



32

b) À partir de quelle cellule humaine cette illustration a-t-elle pu être obtenue ?

33

COCHE la réponse correcte.

- Cellule musculaire
- Ovule
- Cellule embryonnaire
- Spermatozoïde

c) **COCHE** le mécanisme biologique à l'origine de la cellule à partir de laquelle cette illustration a été obtenue.

34

- Mitose
- Méiose
- Fécondation
- Réplication

PARTIE 2

BIOLOGIE

QUESTION

19

COCHE la réponse correcte.

a) Concernant la mitose,

35

- il s'agit d'un mécanisme qui intervient lors de la cicatrisation.
- les cellules filles qui en sont issues sont toujours différentes entre elles.
- seule une partie des cellules embryonnaires sont issues de la cellule-œuf (ou zygote).
- elle se déroule uniquement dans les cellules animales.

b) Concernant le cycle cellulaire,

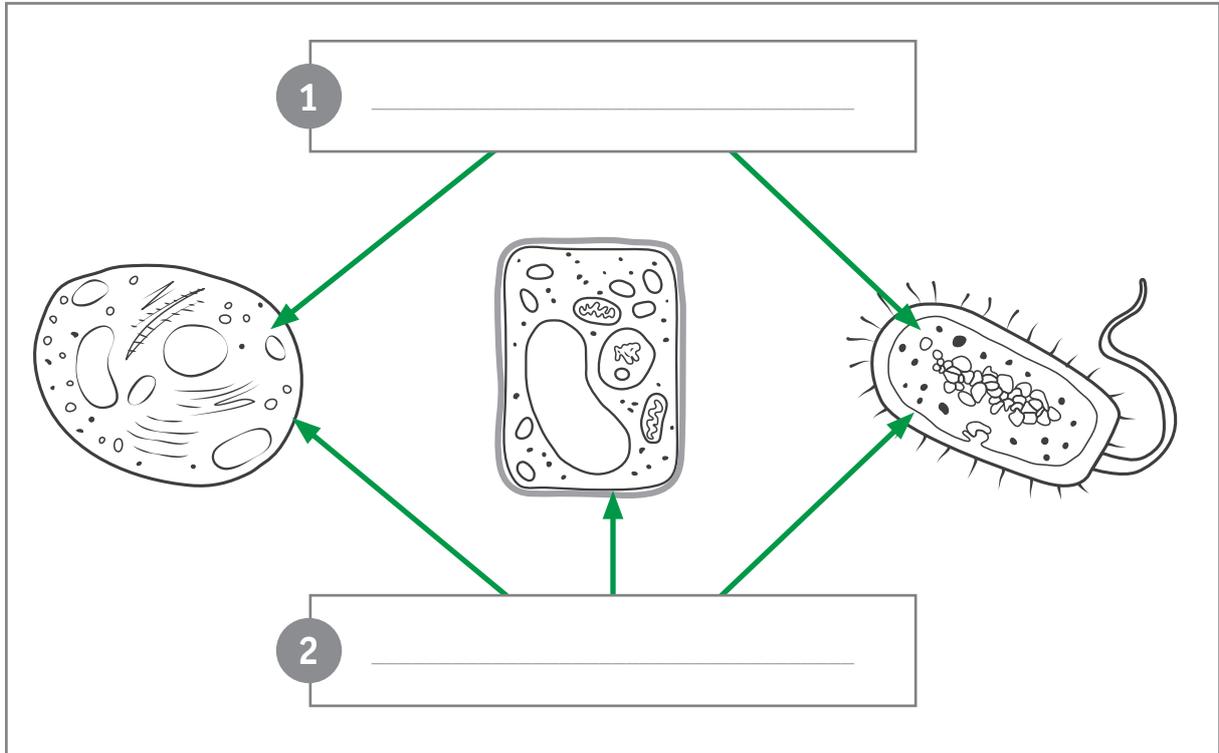
36

- la mitose permet d'obtenir des cellules-filles avec le même nombre de chromosomes que la cellule mère.
- la réplication de l'ADN succède immédiatement à la mitose.
- la mitose aboutit généralement à deux cellules-filles à 23 chromosomes chez l'humain.

QUESTION 20

Les dessins suivants représentent 3 types de cellules*.

NOMME les éléments désignés par les flèches en complétant chacune des deux cases vides.



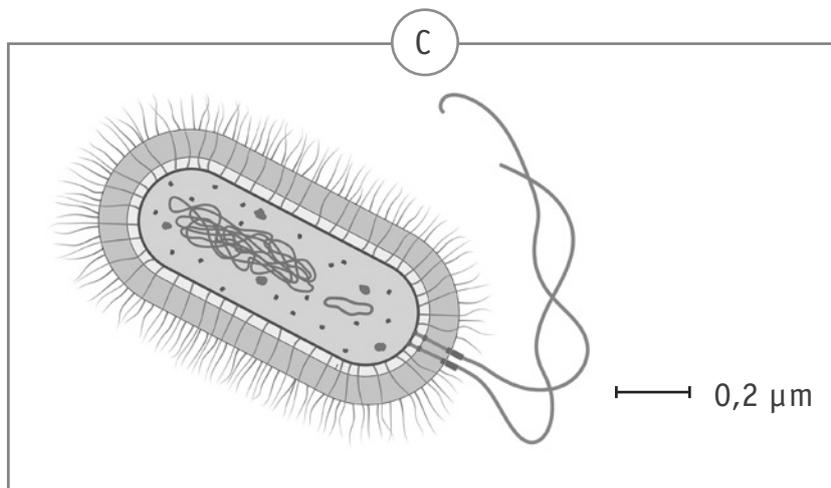
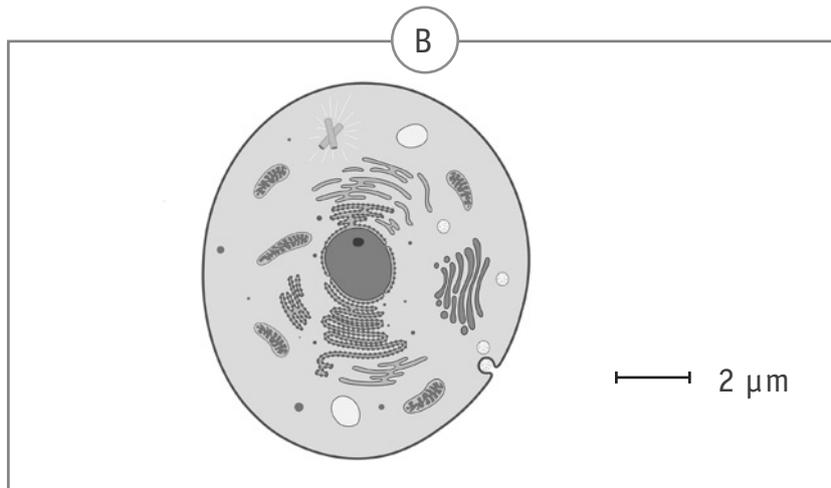
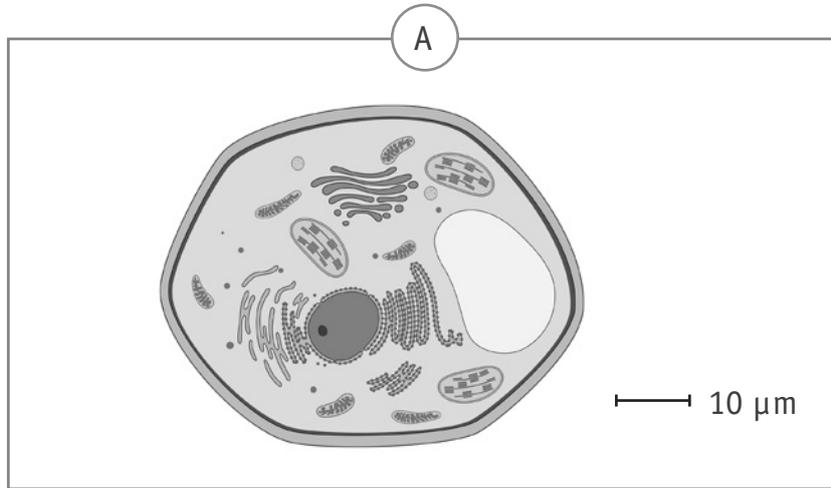
37

38

* La taille relative des différents types de cellules n'est pas respectée ici.

QUESTION 21

Les illustrations ci-dessous sont celles de trois types de cellules.



a) **IDENTIFIE** le type de cellule pour chaque illustration en indiquant la lettre correspondante dans le tableau ci-dessous.

39

Cellule animale	Cellule bactérienne	Cellule végétale
_____	_____	_____

b) **ORDONNE** les types de cellules, à partir des illustrations précédentes, dans le tableau ci-dessous, du plus petit au plus grand, en indiquant la lettre correspondante.

40

Type de cellule le plus petit		Type de cellule le plus grand
_____	_____	_____

Les structures, reprises dans le tableau, sont-elles absentes ou présentes dans les cellules végétales, animales ou bactériennes ?

ENTOURE la bonne réponse dans chaque case du tableau (absent OU présent).

La ligne correspondant à la paroi cellulosique est donnée à titre d'exemple.

	Cellule végétale	Cellule animale	Cellule bactérienne	
EXEMPLE Paroi cellulosique	absent / présent	absent / présent	absent / présent	
Mitochondrie	absent / présent	absent / présent	absent / présent	<input type="checkbox"/> 41
Noyau	absent / présent	absent / présent	absent / présent	<input type="checkbox"/> 42
Chloroplaste	absent / présent	absent / présent	absent / présent	<input type="checkbox"/> 43

PHYSIQUE

QUESTION

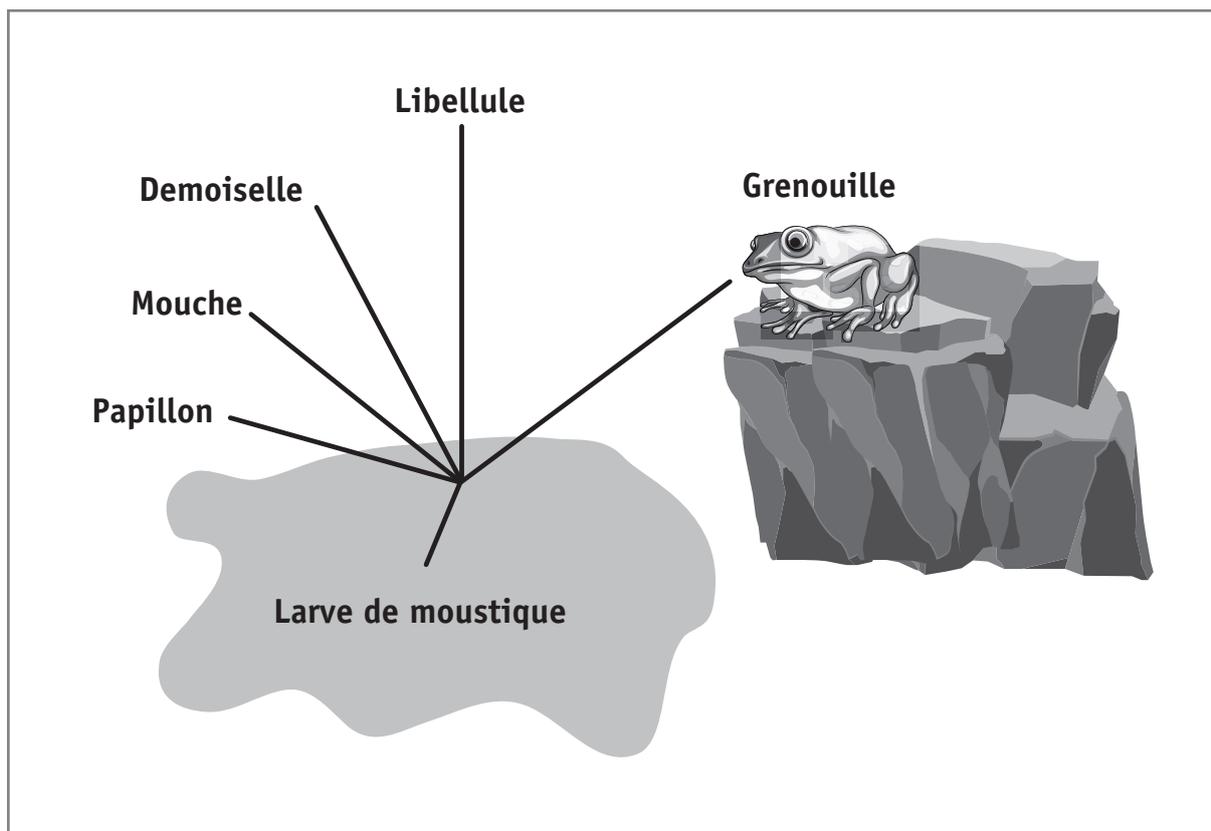
23

Une grenouille observe l'image de deux animaux en regardant vers la flaque. De quels animaux s'agit-il ?

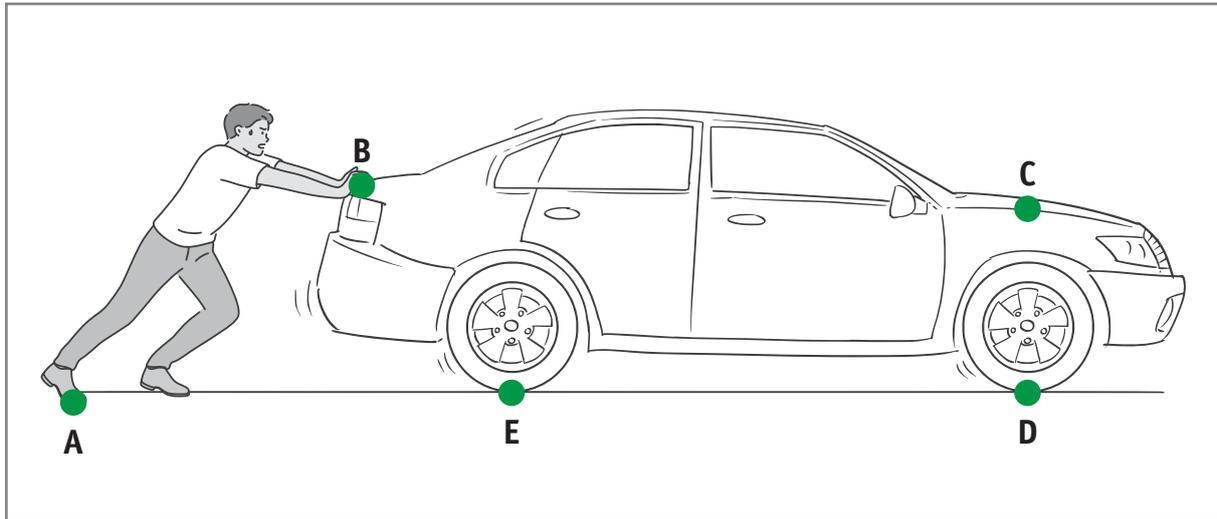
COCHE les bonnes réponses.

44

- La larve de moustique
- La libellule
- La mouche
- La demoiselle
- Le papillon



Pour déplacer une voiture de 800 kg en panne sur une distance de 2,5 m, sur une route horizontale et rectiligne, Bernard exerce une force constante de 350 N, parallèlement à la route. La voiture est mise en mouvement et va de plus en plus vite. Il existe des forces de frottement.



a) La force exercée par Bernard permet un travail.

COCHE la proposition correcte parmi les affirmations suivantes.

 45

- La valeur de ce travail est inférieure à la variation d'énergie potentielle de la voiture.
- La valeur de ce travail est inférieure à la variation d'énergie cinétique de la voiture.
- La valeur de ce travail est supérieure à la variation d'énergie mécanique de la voiture.
- La valeur de ce travail est indépendante des forces de frottement.

b) Bernard perd de l'énergie en poussant la voiture.

COCHE les deux facteurs qui accentuent cette perte d'énergie.

 46

- L'intensité de la force exercée par la voiture sur Bernard.
- L'état de fatigue de Bernard.
- La température extérieure.
- L'intensité des forces de frottements.

c) **COCHE**, parmi les propositions, les points d'application des forces horizontales qui s'exercent sur la voiture dans la situation décrite.

47

- ACE
- BDE
- ADE
- BCD

d) **PRÉCISE** le sens de la force exercée par Bernard.

48

e) **PRÉCISE** la direction de la force de frottement exercée sur la voiture.

49

f) **PRÉCISE** le sens de la force de frottement exercée sur la voiture.

50

g) **COCHE** l'intensité de la force exercée par la voiture sur Bernard.

51

- 8000 N
- 7650 N
- 350 N
- 800 kg

Lors d'un saut à la perche, le sauteur doit partir de l'arrêt et atteindre une grande vitesse tout en portant une perche. Il doit ensuite « planter » sa perche pour la courber afin que celle-ci lui permette de s'élever. La course d'élan permet aux meilleurs perchistes d'atteindre la vitesse de 10 m/s en 5 secondes.

Formules utilisables pour a)	Formules utilisables pour b)
<ul style="list-style-type: none"> • $W = F \cdot d$ (si la force est dans la direction du déplacement) • $E_{\text{cinétique}} = \frac{m \cdot v^2}{2}$ • $P = \frac{W}{t}$ $P = \frac{\text{énergie}}{\text{temps}}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • $E_{\text{cinétique}} = \frac{m \cdot v^2}{2}$ • $E_{\text{potentielle}} = m \cdot g \cdot h$ (où g vaut environ 10 N/kg)

a) **COCHE** la réponse correcte.

 52

L'estimation correcte de la puissance fournie dans cette course pour un perchiste de 80 kg...

- est voisine de 200 W.
- est voisine de 400 W.
- est voisine de 800 W.
- est voisine de 1200 W.

Zone de travail

b) **COCHE** la hauteur maximale à laquelle peut s'élever le perchiste par rapport à sa hauteur initiale, dans les conditions décrites. Ne tiens pas compte des frottements.

 53

- 4 m
- 5 m
- 6 m
- 7 m

Zone de travail

Un cycliste roulant à une vitesse de 10 m/s voit un obstacle sur une route horizontale. Il ne pédale plus et freine de manière à réduire sa vitesse de moitié afin d'éviter l'obstacle.

Voici une affirmation :

Le travail des forces de frottement a réduit l'énergie cinétique du cycliste.

JUSTIFIE cette affirmation à l'aide de tes connaissances scientifiques.

54

Cette affirmation est correcte parce que _____

Voici une photo prise de l'intérieur d'une maison, vers un jardin. On observe à travers la fenêtre l'image d'un objet qui semble suspendu dans le vide.



IMAGE DE L'OBJET QUI
SEMBLE SUSPENDU
DANS LE VIDE

a) **NOMME** l'objet, désigné par la flèche, dont on voit l'image dans la vitre.

55

b) **COCHE** la propriété de la lumière mise en évidence.

56

- réfraction
- réflexion
- émission
- dispersion

Voici la photo d'un verre-ballon à moitié rempli d'eau pure, prise de l'intérieur d'une maison vers l'extérieur par beau temps. Quand on le tient au-dessus de ses yeux, on y voit apparaître une zone sombre et une zone bleue.



COCHE, pour chaque affirmation, si celle-ci est vraie ou fausse.

57

	Vrai	Faux
a) La zone sombre est provoquée par la réfraction de la lumière provenant du plafond de la maison.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) La zone sombre est provoquée par la réflexion totale de la lumière provenant du sol.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) La zone sombre est provoquée par la réflexion de la lumière provenant du plafond de la maison.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

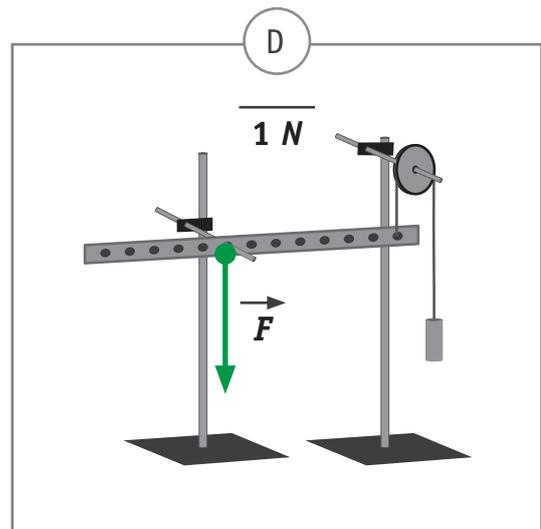
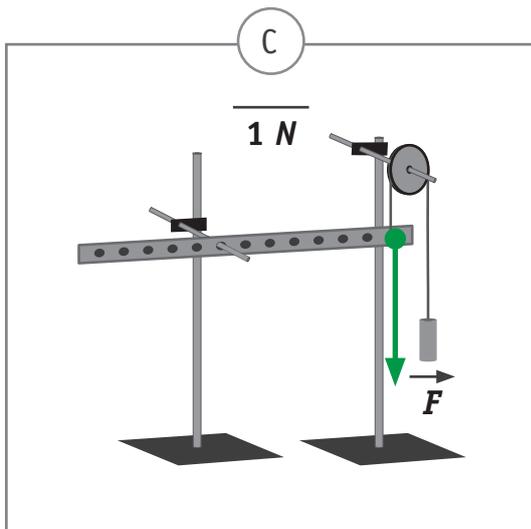
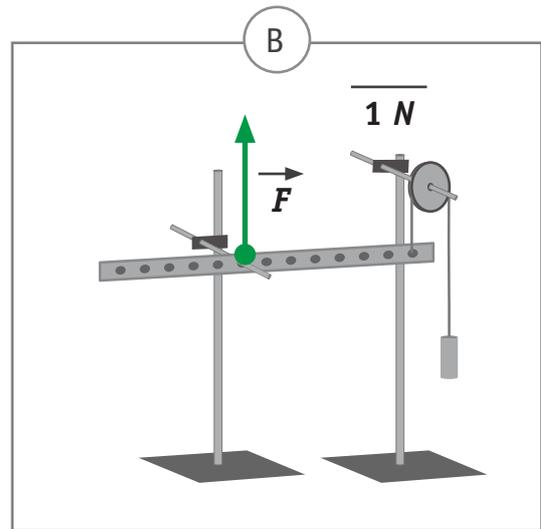
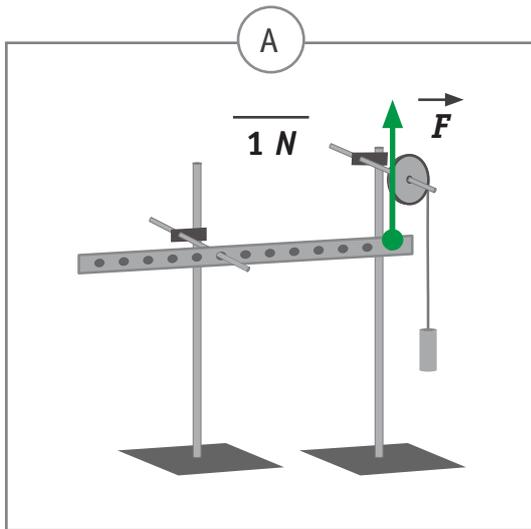
QUESTION 29

Annabelle a accroché un fil à l'extrémité d'un levier initialement à l'équilibre. Ce fil coulisse dans une poulie et, à son extrémité, elle a suspendu un objet d'une masse de 200 g.

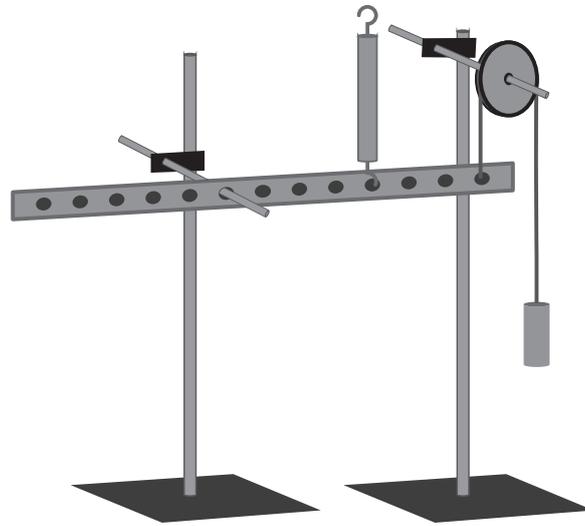
Indication : $g = 10 \text{ N/kg}$. On néglige les frottements et les masses de la poulie et du fil.

a) **COCHE**, le schéma qui représente correctement la force exercée par le fil sur le levier à l'échelle indiquée.

58



b) Annabelle tente d'équilibrer le levier à l'aide du dynamomètre, comme représenté sur le schéma suivant



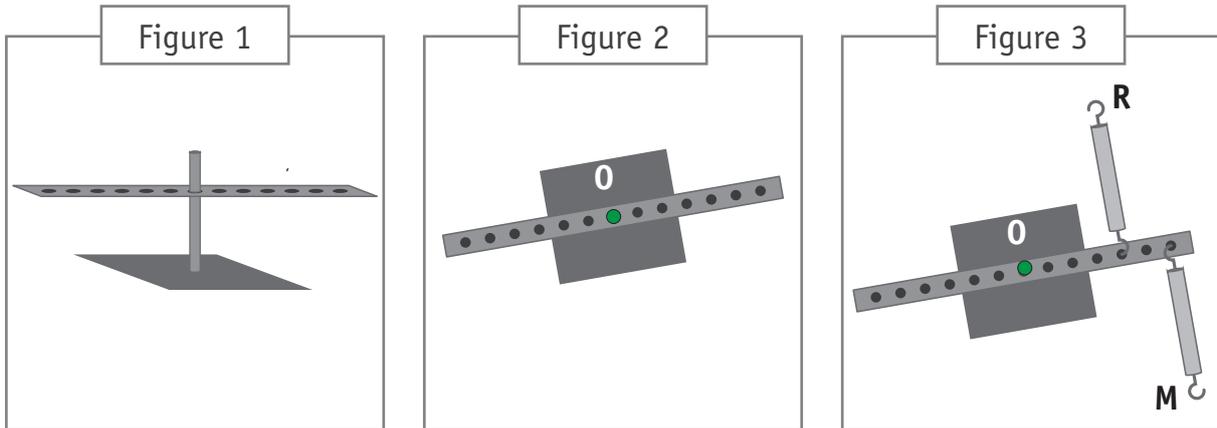
COCHE la bonne réponse.

59

- Annabelle doit exercer une force d'une valeur de 1 N pour équilibrer le levier.
- Annabelle doit exercer une force d'une valeur de 2 N pour équilibrer le levier.
- Annabelle doit exercer une force d'une valeur de 4 N pour équilibrer le levier.
- On ne sait pas équilibrer ce levier à l'aide du dynamomètre.

Dans le cadre d'un laboratoire, Mohamed et Ryan ont disposé horizontalement une latte percée de trous sur un axe vertical. La figure 1 montre la situation vue de côté et la figure 2 la montre vue du haut.

Ils accrochent ensuite deux dynamomètres (R et M) à la latte comme indiqué sur la figure 3.



- a) **DÉTERMINE** la force que doit exercer Ryan au moyen du dynamomètre R pour équilibrer le bras de levier, quand Mohamed exerce une force d'une intensité de 1,8 N au moyen du dynamomètre M.

Indication : le bras de levier est horizontal et les forces sont exercées perpendiculairement au bras de levier, également dans le plan horizontal.

COCHE la proposition correcte.

- Ryan doit exercer une force d'une intensité de 2,7 N.
- Ryan doit exercer une force d'une intensité de 1,2 N.
- On ne peut pas prévoir la force à exercer car on ne connaît pas la masse du bras de levier.
- On ne sait pas équilibrer ce bras de levier.

b) **COCHE** l'avantage mécanique de cette machine simple, en supposant que Mohamed exerce la force motrice et Ryan la force résistante.

61

$\frac{4}{5}$

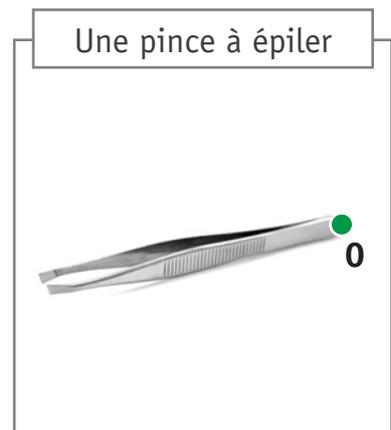
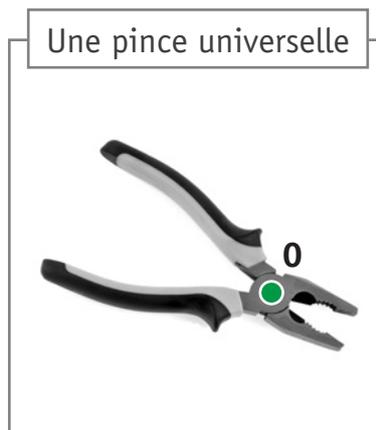
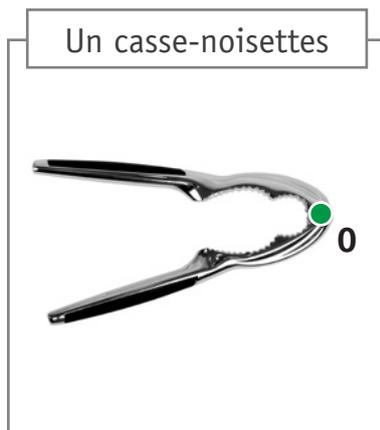
$\frac{6}{5}$

$\frac{3}{2}$

$\frac{5}{2}$

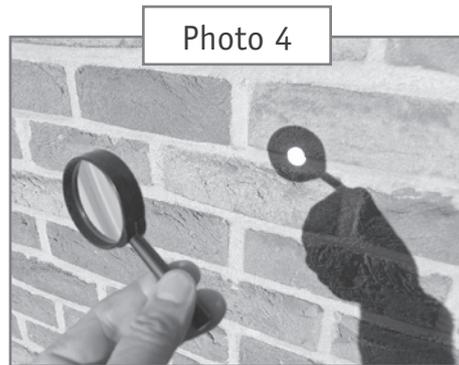
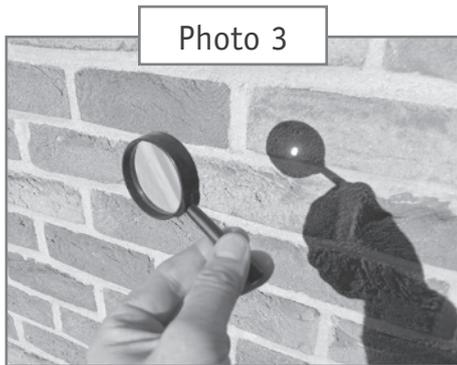
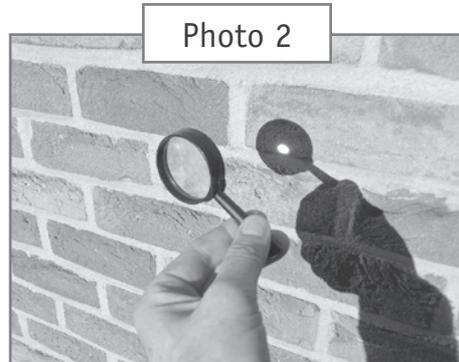
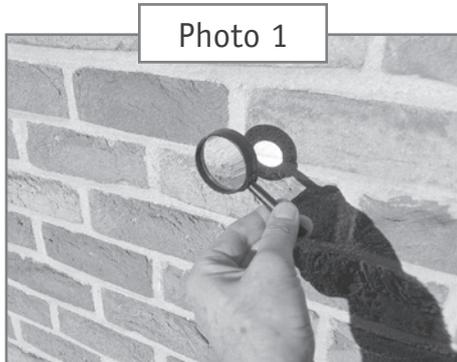
c) **COCHE**, parmi les exemples suivants, la machine simple qui correspond à cette situation.

62

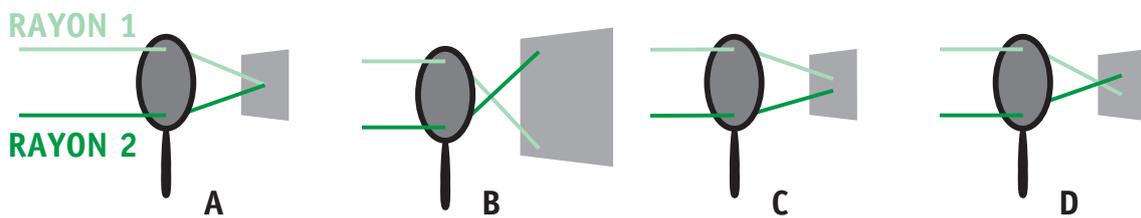


QUESTION 31

Dans cette suite de photos, on éloigne de plus en plus une loupe d'un mur éclairé par le soleil.



Schémas de la prolongation des rayons lumineux au-delà de la lentille



- a) **ÉCRIS** la lettre du schéma correspondant à la prolongation des rayons lumineux 1 et 2 au-delà de la lentille dans la situation de la photo 2.

63

Schéma : _____

- b) **ÉCRIS** la lettre du schéma correspondant à la prolongation des rayons lumineux 1 et 2 au-delà de la lentille dans la situation de la photo 3.

64

Schéma : _____

- c) **ÉCRIS** la lettre du schéma correspondant à la prolongation des rayons lumineux 1 et 2 au-delà de la lentille dans la situation de la photo 4.

65

Schéma : _____

QUESTION 32

Un cycliste roule sur une route rectiligne et horizontale. Il pédale continuellement et parvient à conserver une vitesse constante.

Voici une affirmation :

L'énergie cinétique du cycliste reste constante.

JUSTIFIE cette affirmation à l'aide de tes connaissances scientifiques.

66

Cette affirmation est correcte parce que _____

**Fédération Wallonie-Bruxelles / Ministère
Administration générale de l'Enseignement**
Avenue du Port, 16 – 1080 BRUXELLES
www.fw-b.be – 0800 20 000
Impression : SNEL GRAFICS - info@snel.be
Graphisme : Olivier VANDEVELLE - olivier.vandevelle@cfwb.be
Septembre 2023

Le Médiateur de la Wallonie et de la Fédération Wallonie-Bruxelles
Rue Lucien Namèche, 54 – 5000 NAMUR
0800 19 199
courrier@mediateurcf.be

Éditeur responsable : Quentin DAVID, Administrateur général f.f.

La « Fédération Wallonie-Bruxelles » est l'appellation désignant usuellement la « Communauté française » visée à l'article 2 de la Constitution