

SUJET

2019-2020

PHYSIQUE-CHIMIE
POUR LA SANTÉ
SPÉ première ST2S

ÉVALUATIONS
COMMUNES

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat : N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le : / /



1.1

ÉVALUATION COMMUNE

CLASSE : Première ST2S

EC : EC1 EC2 EC3

VOIE : Générale Technologique Toutes voies (LV)

ENSEIGNEMENT : Physique-chimie pour la santé

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 2h

Niveaux visés (LV) : LVA LVB

Axes de programme :

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

DICTIONNAIRE AUTORISÉ : Oui Non

Ce sujet contient des parties à rendre par le candidat avec sa copie. De ce fait, il ne peut être dupliqué et doit être imprimé pour chaque candidat afin d'assurer ensuite sa bonne numérisation.

Ce sujet intègre des éléments en couleur. S'il est choisi par l'équipe pédagogique, il est nécessaire que chaque élève dispose d'une impression en couleur.

Ce sujet contient des pièces jointes de type audio ou vidéo qu'il faudra télécharger et jouer le jour de l'épreuve.

Nombre total de pages : 9



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 : $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) / \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ | $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ |
| Dioxygène / peroxyde d'hydrogène : $\text{O}_2(\text{g}) / \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ | $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- = \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ |

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

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 ?

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

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat : N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le : / /



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

Document 2 : Groupes d'aliments et besoins alimentaires journaliers

Les besoins caloriques journaliers dépendent essentiellement du sexe, de l'âge, du poids et du niveau d'activité physique. En cas d'activité physique de faible intensité, le besoin calorique à 18 ans se monte à environ 2000 kcal par jour chez la jeune femme et de 2500 kcal par jour chez le jeune homme (d'après Inpes, Institut national de prévention et d'éducation pour la santé).

Il est parfois conseillé de suivre, pour la répartition des différents nutriments, la règle du « 421 GPL ».

En faisant correspondre l'ordre des lettres, on lit « 4G », « 2P » et « 1L ». Cela correspond aux nombres de parts qu'il est conseillé de consommer : 4 portions de glucides pour 2 portions de protéines pour 1 portion de lipides (Il faut entendre « portions » comme des masses égales).

En nutrition, les aliments sont classés en 7 groupes principaux. Ce classement se fait par leurs teneurs en nutriments (protéines, lipides, glucides), minéraux (fer, calcium, magnésium...) et vitamines (liposolubles : A, D, E, K et hydrosolubles : B, C...).

En pratique, pour avoir une alimentation équilibrée, il faut puiser chaque jour une ou plusieurs fois dans ces groupes d'aliments.

| Groupes d'aliments | Nutriments |
|--|---|
| Produits laitiers | Protéines, lipides et calcium, phosphore |
| Viandes, poissons, œufs | Protéines, lipides et fer, zinc, sélénium |
| Matières grasses | Acides gras et vitamines |
| Céréales, féculents, légumes secs | Glucides complexes, fibres et magnésium |
| Fruits et légumes | Vitamines, minéraux et fibres |
| Produits sucrés (chocolat, miel, confiture...) | Glucides simples |
| Boissons (eau à volonté!) | Minéraux |

Données :

1 g de protéine apporte 4 kcal.

1 g de lipide apporte 9 kcal.

1 g de glucide apporte 4 kcal.

On souhaite vérifier l'apport énergétique d'une petite portion de frites indiqué dans le **document 1**.

1. Rappeler la définition de la calorie.



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 : Caractéristiques d'un son (5 points)

Le **document 1** illustre un modèle de propagation de l'onde sonore dans l'air. Dans ce modèle, l'air est découpé en une succession de tranches initialement au repos. Lorsque l'on frappe une branche du diapason, les tranches successives sont mises en oscillation. Une interface entre deux tranches, notée M et repérée en gras sur le schéma du **document 1**, est immobile à la date t_0 et oscille de manière périodique à partir de la date t_1 . Sur le **document 1**, la position de l'interface M est représentée à différents instants à partir de la date t_1 .

Document 1 : Modèle de propagation du son émis par un diapason

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :

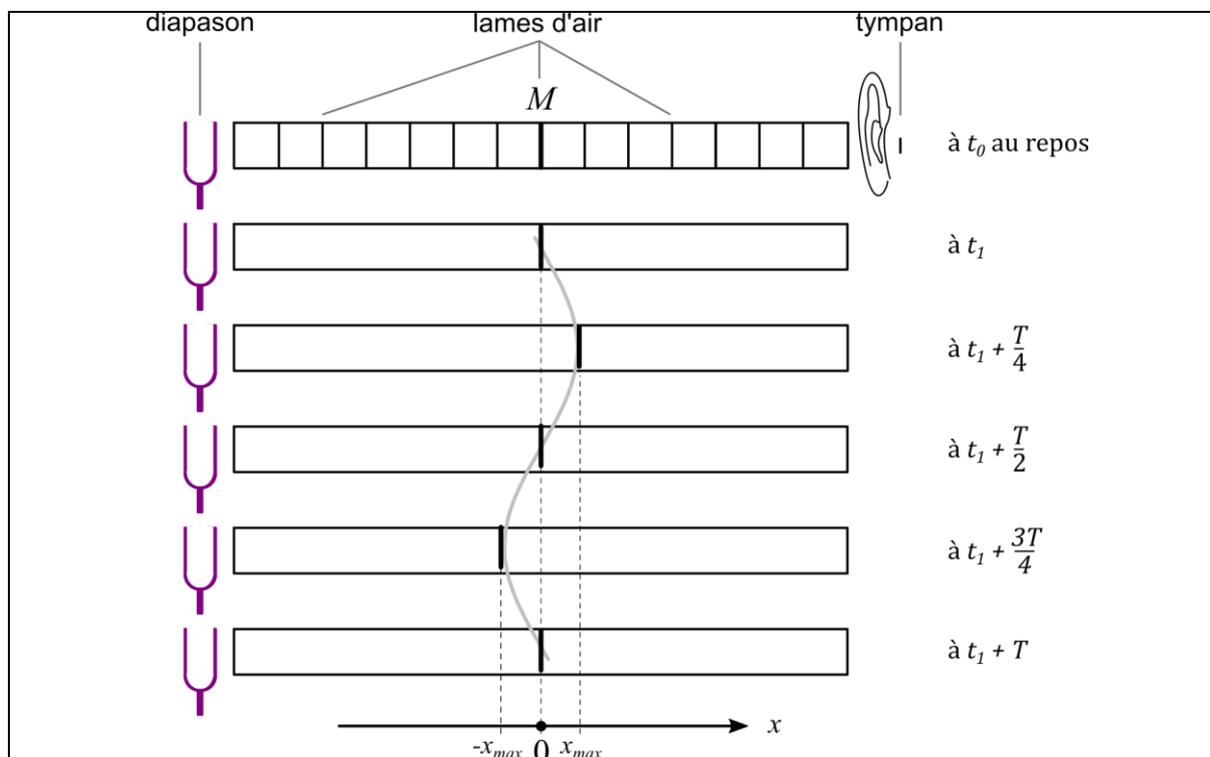


Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1



Document 2 : Fréquence de quelques notes musicales

| | | | | | | | |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Note | Do 1 | Ré 1 | Mi 1 | Fa 1 | Sol 1 | La 1 | Si 1 |
| Fréquence (S.I.) | 65,406 4 | 73,416 2 | 82,406 9 | 87,307 1 | 97,998 9 | 110,00 0 | 123,47 1 |
| Note | Do 2 | Ré 2 | Mi 2 | Fa 2 | Sol 2 | La 2 | Si 2 |
| Fréquence (S.I.) | 130,81 3 | 146,83 2 | 164,81 4 | 174,61 4 | 195,99 8 | 220,00 0 | 246,94 9 |
| Note | Do 3 | Ré 3 | Mi 3 | Fa 3 | Sol 3 | La 3 | Si 3 |
| Fréquence (S.I.) | 261,62 6 | 293,66 5 | 329,62 8 | 349,22 8 | 391,99 5 | 440,00 0 | 493,88 3 |

S.I. désigne l'unité du système international

Donnée :

$1 \text{ ms} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ s}$

1. Définir un phénomène périodique.

2. Expliquer ce que représentent, sur le **document 1**, chacune des trois indications suivantes :

$-x_{max}$; $+x_{max}$; T .

À l'aide d'un dispositif d'enregistrement, on détermine que la durée Δt de 55 oscillations de l'interface M est égale à 500 ms.



3. Calculer la période de l'onde sonore émise par le diapason.

4. En déduire la fréquence de cette onde, exprimée dans l'unité du système international. On précisera le nom et le symbole de cette unité.

On considère maintenant que la valeur de la fréquence du son émis par le diapason vaut 110 S.I.

5. Préciser, en expliquant le choix effectué, si le son émis par le diapason est grave, médium ou aigu.

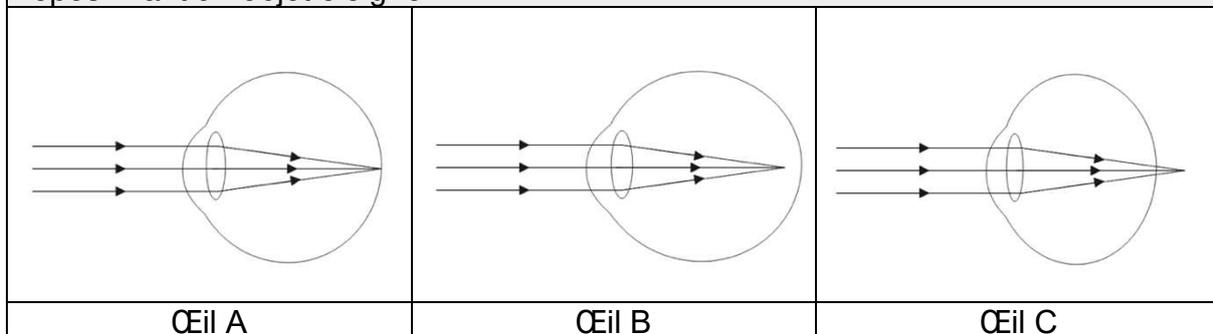
6. À l'aide du **document 2**, déterminer la note musicale correspondant au son émis par le diapason.

7. Indiquer à quelle caractéristique du son est associée la grandeur x_{max} . Expliquer le risque encouru par l'auditeur si la valeur de x_{max} est trop élevée.

Exercice 4 : Diagnostic d'un trouble de la vision (5 points)

Un infirmier scolaire est alerté par un enseignant d'une classe de CM2 au sujet d'un élève manifestant des difficultés de concentration et se plaignant fréquemment de maux de tête. L'infirmier scolaire remarque que l'élève éprouve des difficultés pour lire, depuis le fond de la classe, un texte écrit au tableau. L'infirmier émet l'hypothèse que les troubles de l'élève sont liés à un problème de vision et recommande à la famille un examen approfondi auprès d'un ophtalmologiste.

Document 1 : schémas simplifiés montrant le trajet de la lumière dans un œil au repos fixant un objet éloigné.



Document 2 : extrait légendé d'une ordonnance délivrée par un ophtalmologiste.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

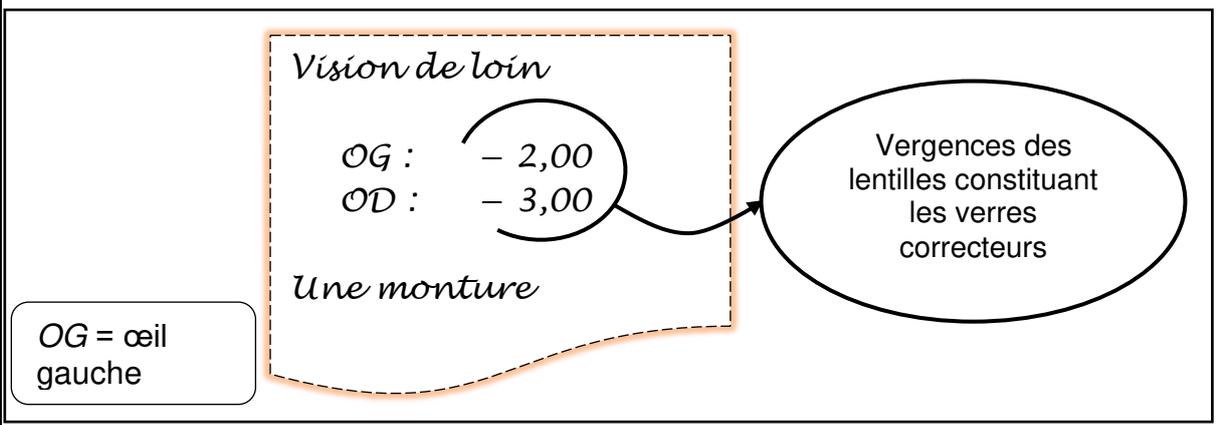
N° candidat : N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le : / /

 Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1



Vision de loin

OG : - 2,00
OD : - 3,00

Une monture

OG = œil gauche

Vergences des lentilles constituant les verres correcteurs

Donnée :

Vergence d'un œil sans défaut visuel ou du système formé par l'association de l'œil présentant un défaut visuel et du verre correcteur : $V = + 60 \text{ SI}$.

- Définir les expressions « œil myope » et « œil hypermétrope ».
- Attribuer à chacun des yeux A, B et C, présentés dans le **document 1**, l'une des propositions suivantes : *œil sans défaut visuel* ; *œil myope* ; *œil hypermétrope*.
- Proposer une hypothèse quant au trouble de la vision dont l'élève pourrait être atteint à l'aide des informations contenues dans l'énoncé.

L'élève vous montre l'ordonnance délivrée par l'ophtalmologiste, dont un extrait est donné dans le **document 2**.

- Donner l'unité de la vergence, notée V , dans le système international (SI).
- Préciser le type de lentille constituant les verres correcteurs prescrits par l'ophtalmologiste à l'aide des informations contenues dans l'ordonnance.

L'œil et le verre correcteur sont assimilés à deux lentilles minces accolées de vergences respectives V_1 et V_2 . La vergence du système formé par l'association de l'œil et du verre correcteur est notée V .

- Donner la relation liant les vergences V_1 , V_2 et V .
- Calculer la vergence V_1 de l'œil gauche de l'élève à partir des valeurs de V et V_2 .
- Valider ou invalider l'hypothèse proposée à la question 3 en proposant un argumentaire à l'aide des résultats obtenus précédemment.