

# 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 : Eau de Javel et détartrant (5 points)

Une société de nettoyage utilise couramment de l'eau de Javel et un gel détartrant. Les **documents 1 et 2** sont les fiches techniques de ces deux produits.

**Données :**

Couple oxydant/réducteur	Demi-équation d'oxydoréduction
Dichlore / ion chlorure : $\text{Cl}_{2(g)} / \text{Cl}^-_{(aq)}$	$\text{Cl}_{2(g)} + 2 e^- = 2 \text{Cl}^-_{(aq)}$
Ion hypochlorite / dichlore : $\text{ClO}^-_{(aq)} / \text{Cl}_{2(g)}$	$2 \text{ClO}^-_{(aq)} + 4 \text{H}^+_{(aq)} + 2 e^- = \text{Cl}_{2(aq)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$

#### Document 1 : fiche technique de l'eau de Javel commerciale

##### Caractéristiques

Composition : hypochlorite de sodium à 2,6 % de chlore actif

Caractéristiques physico-chimiques :

Aspect : liquide                      Odeur : chlorée                      Couleur : jaunâtre

Densité :  $1,03 \pm 0,02$                       pH de la solution diluée à 10 % :  $11,7 \pm 0,3$                       Soude libre :  $< 2 \text{ g/L}$

##### Propriétés

L'eau de Javel commerciale à 9 degrés chlorométriques nettoie, désodorise, blanchit et désinfecte. Elle s'utilise dans des milieux très divers : désinfection des cuisines, salles de bain, salles d'eau, toilettes, poubelles, sols... ; désinfection en milieu hospitalier ; désinfection en restauration collective (légumes, locaux, ustensiles) ; désinfection et blanchiment des textiles ; traitement des eaux de piscine.

##### Conseils d'utilisation

**Pour la maison** : cuisine, salle de bains, toilettes, sols : 100 à 300 mL pour 10 L d'eau. Rincer après 10 min. **Pour la restauration collective locaux, matériels** : de 300 mL à 3 L pour 10 L d'eau. **Pour un usage en contact des denrées alimentaires** : ustensiles, vaisselle : 750 mL pour 50 L d'eau, rincer obligatoirement à l'eau claire. **Désinfection des légumes** : 30 mL pour 50 L d'eau. Rincer obligatoirement à l'eau claire.

Nous conseillons d'utiliser le produit dans les deux années suivant la date de fabrication.

##### Précautions d'emploi

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

À conserver à l'abri de la lumière et de la chaleur.

Ne pas utiliser en combinaison avec d'autres produits. Peut dégager un gaz dangereux (dichlore) pouvant entraîner des lésions pulmonaires et des malaises. En cas d'absorption, ne pas faire vomir. Prévenir votre médecin, l'hôpital le plus proche ou le centre anti-poisons.

En cas de contact avec les yeux, rincer immédiatement à l'eau et contacter un médecin si l'irritation persiste.

## Document 2 : fiche technique du gel détartrant

### Usages et propriétés

Gel détartrant destiné au nettoyage, détartrage et désodorisation des cuvettes, urinoirs, pourtours des robinetteries. Laisse une agréable odeur de fraîcheur et ravive la brillance.

### Caractéristiques physico-chimiques

Acide organique, tensio-actif anionique, agent viscosant, composition parfumante.

Aspect : liquide visqueux      Couleur : bleu foncé      pH à l'état pur :  $2,2 \pm 0,3$

Densité :  $1,058 \pm 0,005$       Solubilité : totale dans l'eau

### Précautions d'emploi

Ne pas mélanger à d'autres produits.

Ports des gants de ménage recommandé.

En cas de contact cutané ou oculaire, rincer immédiatement à l'eau.

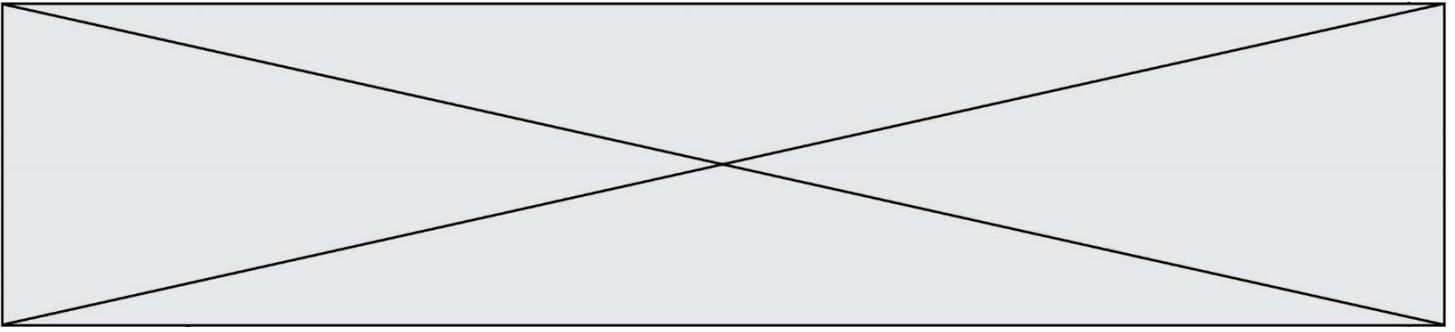
1. Extraire deux informations du document 1 prouvant que l'eau de Javel est une solution basique et deux informations du document 2 prouvant que le gel détartrant est acide.

L'eau de Javel contient trois types d'ions : hypochlorite  $\text{ClO}^-$ , chlorure  $\text{Cl}^-$  et sodium  $\text{Na}^+$ .

2. L'ion hypochlorite est un oxydant. Donner la définition d'un oxydant.

3. Écrire l'équation de la réaction pouvant avoir lieu entre les ions hypochlorite et les ions chlorure.

En pratique, l'eau de Javel est stable et cette réaction n'a lieu qu'en présence d'ions  $\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}$  aussi notés  $\text{H}^+_{(\text{aq})}$ .



4. Indiquer quel type de solution aqueuse contient des ions  $H^+_{(aq)}$  en grande quantité.

5. Expliquer pourquoi le mélange de l'eau de Javel et du produit détartrant est vivement déconseillé. Indiquer le risque encouru par un employé qui réaliserait un tel mélange.

Le degré chlorométrique d'une eau de Javel est défini par un *décret du 10 janvier 1969*:

« *le degré chlorométrique est le nombre de litres de dichlore susceptible d'être dégagé par un litre de solution, sous l'action d'un acide, à une température de 0 °C et à la pression atmosphérique normale de 1013 hPa* ».

6. Déterminer le volume de dichlore susceptible d'être libéré par un bidon d'un litre de l'eau de Javel commerciale.

7. Déterminer le degré chlorométrique de l'eau de Javel diluée, utilisée pour désinfecter la vaisselle et les ustensiles de cuisine.

### Exercice 2 : Stockage des glucides en prévision d'un effort sportif (5 points)

L'américaine Kendra Harrison est détentrice du record du monde du 100 mètres haies : 12,20 s le 22 juillet 2016 à Londres. Pour réaliser cet exploit, les muscles ont besoin d'une énergie considérable. Pour ce type d'effort, la quantité de dioxygène est insuffisante : le corps doit utiliser le glycogène qu'il a préalablement stocké, ainsi que le souligne le **document 1**.

#### **Document 1** : Rôle des glucides dans l'organisme

Le principal rôle des glucides est de fournir de l'énergie aux cellules du corps humain (1g de glucides fournit 4 calories). Lorsque nous mangeons des glucides, ils se transforment plus ou moins rapidement en glucose qui est le carburant de certaines cellules du corps.

Le glucose est soit utilisé directement par l'organisme, car ce dernier a constamment besoin d'énergie, soit stocké sous forme de glycogène dans le foie et dans les muscles pour une utilisation ultérieure.

Voilà pourquoi les sportifs, avant une compétition, cherchent à augmenter leurs réserves en glycogène en mangeant des aliments riches en glucides.

D'après <https://www.passeportsante.net/fr/nutrition>

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 :  /  /



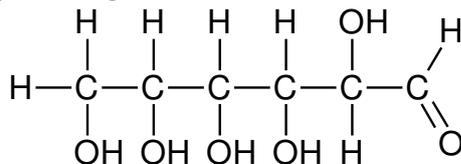
1.1

**Document 2** : Teneur en glycogène dans le foie d'un sujet soumis à un jeûne prolongé puis à une alimentation riche en glucides

Périodes	Alimentation normale	Jeûne						Alimentation riche en glucides	
		0	1	2	3	4	5	6	7
Jour	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Teneur en glycogène en g par kg de foie	54,5	40,7	20,1	10,7	4,2	3,8	3,8	78,9	80,2

**Données :**

- Masse molaire du glucose :  $M = 180,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
- Formule semi-développée du glucose :



1. Recopier la formule du glucose puis entourer et nommer les fonctions présentes dans cette molécule.

2. Préciser, en expliquant la réponse, si le glucose est un glucide simple ou un glucide complexe.

La veille d'une compétition, une sportive a préparé un volume de 1,5 L d'une solution aqueuse de glucose de concentration molaire C égale à  $0,25 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

3. Calculer la valeur de la masse m de glucose qui a été nécessaire à cette préparation.

On s'intéresse au stockage des glucides dans l'organisme.

4. Définir un polymère.

5. Citer un polymère du glucose et préciser à quel niveau il est stocké dans l'organisme.

Le **document 2** présente les résultats de l'analyse de la teneur en glycogène dans le foie d'un sujet normal qui est d'abord soumis à un jeûne puis à une alimentation riche en glucides.

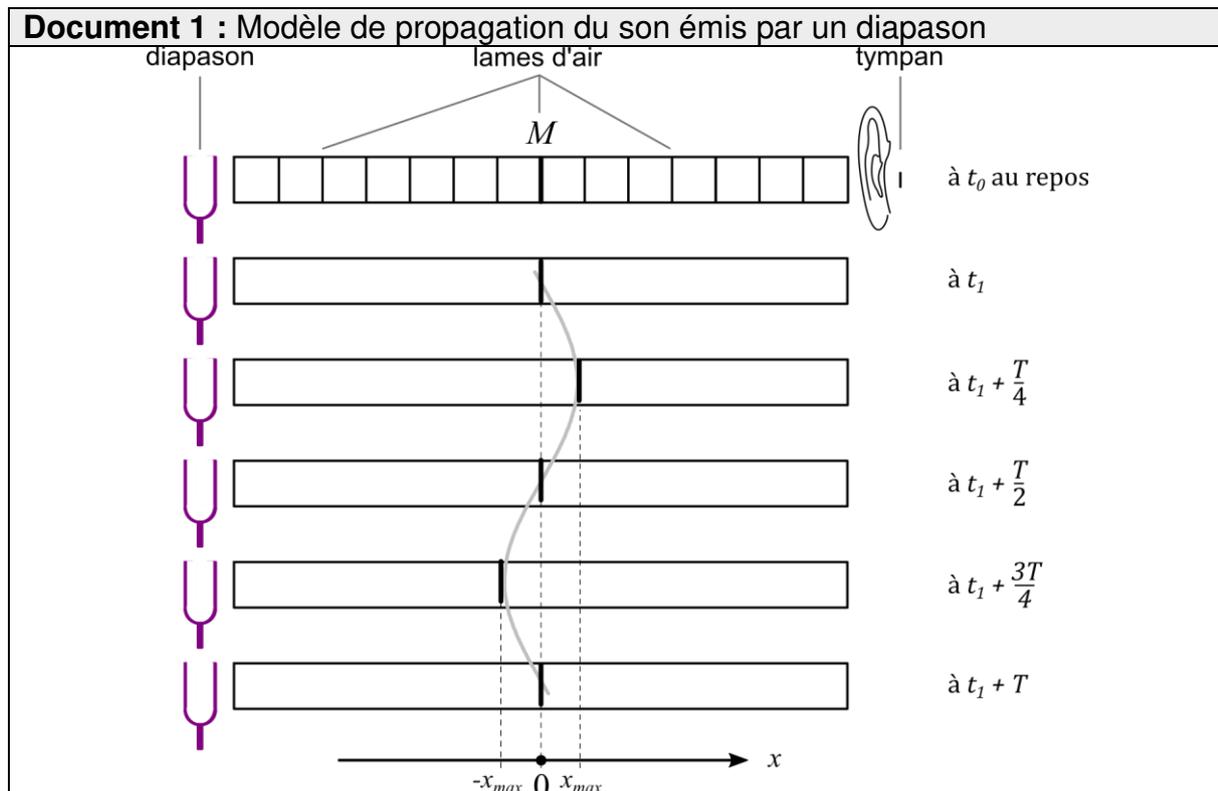


6. Expliquer en quoi le **document 2** permet de décrire le rôle du foie dans le stockage des glucides dans l'organisme.

7. Citer, en expliquant la réponse, un aliment qu'a pu manger Kendra Harrison, les jours précédents l'effort, pour augmenter ses réserves de glycogène.

### 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  $t_1$ .



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

**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 :**

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

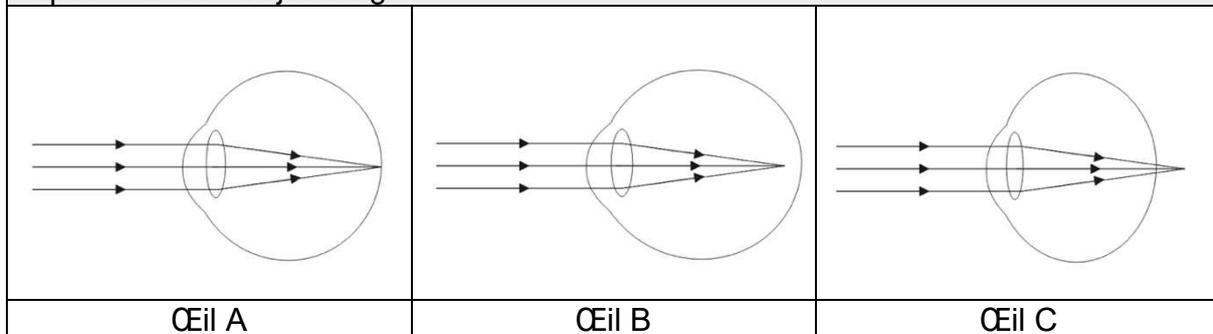
- Définir un phénomène périodique.
  - Expliquer ce que représentent, sur le **document 1**, chacune des trois indications suivantes :  
 $-X_{max}$  ;  $+X_{max}$  ;  $T$ .  
 À l'aide d'un dispositif d'enregistrement, on détermine que la durée  $\Delta t$  de 55 oscillations de l'interface  $M$  est égale à 500 ms.
  - Calculer la période de l'onde sonore émise par le diapason.
  - 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.
- Préciser, en expliquant le choix effectué, si le son émis par le diapason est grave, médium ou aigu.
  - À l'aide du **document 2**, déterminer la note musicale correspondant au son émis par le diapason.
  - 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.

*Vision de loin*

OG : - 2,00

OD : - 3,00

*Une monture*

Vergences des lentilles constituant les verres correcteurs

OG = œil gauche

**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 :  $V = + 60 \text{ SI}$ .

1. Définir les expressions « œil myope » et « œil hypermétrope ».

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

2. 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*.

3. 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**.

4. Donner l'unité de la vergence, notée  $V$ , dans le système international (SI).

5. 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  $V$ .

6. Donner la relation liant les vergences  $V_1$ ,  $V_2$  et  $V$ .

7. Calculer la vergence  $V_1$  de l'œil gauche de l'élève à partir des valeurs de  $V$  et  $V_2$ .

8. Valider ou invalider l'hypothèse proposée à la question 3 en proposant un argumentaire à l'aide des résultats obtenus précédemment.