|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Lycee2010.jpg | **2nde** | **06/01/17** |

***RedBull® : Info ou intox ?***

|  |  |
| --- | --- |
| **Niveau (Thèmes)** | Seconde (Santé, Sport) |
| **Type d’activité** | Résolution de problème de type documentaire |
| **Compétences**  Capacités | RESTITUER SES CONNAISSANCES  S’APPROPRIER :   * Relier la situation/le problème à des informations fournies * Relier entre elles des informations d'ordre théorique * Identifier un problème, le reformuler   ANALYSER :   * Proposer les étapes d'une résolution * Relier différents types de représentation * Faire une estimation * Repérer ou sélectionner des informations utiles   REALISER   * faire un calcul littéral et un calcul numérique * utiliser une formule chimique * écrire un résultat de façon adaptée   VALIDER   * Discuter de la validité d'une information   COMMUNIQUER   * Décrire clairement une démarche suivie * Formuler une réponse compréhensible * Utiliser un vocabulaire adapté * Varier des moyens de présentation en faisant des choix adaptés |
| **Notions et contenus du programme** | Savoir qu’une solution contient des molécules ou des ions.  Savoir que la concentration peut s'exprimer en g.L-1 ou en mol.L-1.  Déterminer une quantité de matière connaissant la masse d’un solide .  Connaître et exploiter l’expression des concentrations massique et molaire d’une espèce moléculaire ou ionique dissoute.  Calculer une masse molaire moléculaire à partir des masses molaires atomiques. |
| **Description de l’activité** | Un sportif est victime d'un arrêt cardiaque. Les médecins l'expliquent par une grande absorption de RedBull®. Les élèves doivent déterminer la quantité de taurine absorbée par le sportif pour valider (ou non) l'hypothèse des médecins. |
| **Pré-requis** | Quantité de matière ; formule semi développée (qui peut être remplacée par une formule) ; soluté;solvant ; solution ; concentration massique (niveau expert) |
| **Durée estimée :** | De 45 min à 1h 20 min |
| **Matériel** | Selon la forme du compte rendu : papier grand format ; ordinateur et diaporama |

***RedBull® : Info ou intox ?***

Niveau de difficultés : débutant

*«Matthew Penboss, un sportif en bonne forme, 28 ans, a subi un arrêt cardiaque après avoir bu 10 canettes de RedBull****®*** *. Les docteurs ont conclu que la grande absorption de RedBull****®*** *a provoqué l’accélération de son cœur, déclenchant des spasmes, avant qu’il ne s’arrête.»*

***Le diagnostic des médecins est-il juste ?***

***A l’aide des documents et de vos connaissances, rendre compte par écrit (compte-rendu, poster, diaporama…) de votre démarche suivie même si elle n'a pas abouti. Toute prise d'initiative sera valorisée***

|  |
| --- |
| **Doc 2 : Extrait de l’étiquette de RedBull®**  Pour une canette de Redbull :  Taurine ……………..………..……. 1,0 g  Glucuronolactone …..………..……. 0,60 g  Caféine ……………..………...……. 0,080 g  Niacin ……………..…………….…. 0,020 g  Vitamine B6 ……………..…………. 0,005 g  Pantothenic acid ……………..……. 0,005 g  Vitamine B12 ………..…….………. 5 x 10-6 g  Sucrose …………………….………. 21,5 g  Glucose …………………….………. 5,25 g    **Doc 4 :Quelques données**  Formule de la taurine :    Masses molaires atomiques :  M(C) = 12,0 g/mol, M(H) = 1 g/mol, M(O) = 16,0 g/mol, M(S) = 32,1g/mol , M(N) = 14,0 g/mol |

**Grille d'évaluation par compétences**

Niveau de difficultés : débutant

|  |  |
| --- | --- |
| **S’APPROPRIER** | *Indicateurs de réussite* |
| Relier la situation/le problème à des informations fournies  Relier entre elles des informations d'ordre théorique  Identifier un problème, le reformuler | Identifier l'espèce chimique étudiée (taurine)  Comprendre qu'il faut comparer la quantité ou la masse de taurine absorbée à celle admissible quotidiennement |
| Niveau global de la maîtrise de la compétence **S’APPROPRIER** | **A B C D** |
| **ANALYSER** | *Indicateurs de réussite* |
| Proposer les étapes d'une résolution  Relier différents types de représentation  Faire une estimation  Repérer ou sélectionner des informations utiles | Repérer la masse de taurine contenue dans une canette (puis dans 10) et l'exprimer en quantité de matière (par exemple)  Repérer la quantité de matière de taurine autorisée par jour par kg et l'exprimer en masse (par exemple)  Formule brute de la taurine  Masses molaires atomiques  Estimation de la masse d’un sportif (80kg)  Déterminer le nombre maximum de canettes (éventuellement) |
| Niveau global de la maîtrise de la compétence **ANALYSER** | **A B C D** |
| **REALISER** | *Indicateurs de réussit* |
| Faire un calcul littéral et un calcul numérique  Utiliser une formule chimique  Écrire un résultat de façon adaptée | Calcul de la masse molaire moléculaire (taurine)  Passer de la quantité de matière à la masse (ou inversement)  Calculer la masse (ou la quantité de matière) maximale pour le sportif,  Calculer le nombre maximum de canettes (par exemple)  Exprimer tout résultat numérique avec un nombre de chiffres significatifs et une unité adaptés |
| Niveau global de la maîtrise de la compétence **REALISER** | **A B C D** |
| **VALIDER** |  |
| Discuter de la validité d'une information | Comparer la masse absorbée avec la masse maximale admissible ou  Comparer le nombre de canettes admissibles au nombre de canettes consommées |
| Niveau global de la maîtrise de la compétence **VALIDER** | **A B C D** |
| **COMMUNIQUER** | *Indicateurs de réussite* |
| Décrire clairement une démarche suivie  Formuler une réponse compréhensible  Utiliser un vocabulaire adapté  Varier des moyens de présentation en faisant des choix adaptés | Rendre compte clairement de la démarche mise en œuvre  Adapter la présentation au format choisi (diaporama, compte-rendu, poster...)  Utilisation d’expressions littérales / numériques  Unités |
| Niveau global de la maîtrise de la compétence **COMMUNIQUER** | **A B C D** |

***RedBull® : Info ou intox ?***

Niveau de difficultés : intermédiaire

*«Matthew Penboss, un sportif en bonne forme, 28 ans, a subi un arrêt cardiaque après avoir bu 10 canettes de RedBull****®*** *. Les docteurs ont conclu que la grande absorption de RedBull****®*** *a provoqué l’accélération de son cœur, déclenchant des spasmes, avant qu’il ne s’arrête.»*

***Le diagnostic des médecins est-il juste ?***

***A l’aide des documents et de vos connaissances, rendre compte par écrit (compte-rendu, poster, diaporama…) de votre démarche suivie même si elle n'a pas abouti. Toute prise d'initiative sera valorisée.***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Doc 2 : Extrait de l’étiquette de RedBull®**  Pour une canette de Redbull :  Taurine ……………..………..……. 1000 mg  Glucuronolactone …..………..……. 600 mg  Caféine ……………..………...……. 80 mg  Niacin ……………..…………….…. 20 mg  Vitamine B6 ……………..…………. 5 mg  Pantothenic acid ……………..……. 5 mg  Vitamine B12 ………..…….………. 0,005 mg  Sucrose …………………….………. 21,5 g  Glucose …………………….………. 5,25 g  **Grille d'évaluation par compétences**  Niveau de difficultés : intermédiaire   |  |  | | --- | --- | | **S’APPROPRIER** | *Indicateurs de réussite* | | Relier la situation/le problème à des informations fournies  Relier entre elles des informations d'ordre théorique  Identifier un problème, le reformuler | Identifier l'espèce chimique étudiée (taurine)  Comprendre qu'il faut comparer la quantité ou la masse de taurine absorbée à celle admissible quotidiennement | | Niveau global de la maîtrise de la compétence **S’APPROPRIER** | **A B C D** | | **ANALYSER** | *Indicateurs de réussite* | | Proposer les étapes d'une résolution  Relier différents types de représentation  Faire une estimation  Repérer ou sélectionner des informations utiles | Repérer la masse de taurine contenue dans une canette (puis dans 10) et l'exprimer en quantité de matière (par exemple)  Repérer la quantité de matière de taurine autorisée par jour par kg et l'exprimer en masse (par exemple)  Formule brute de la taurine  Extraire de la CPE réduite les masses molaires atomiques  Estimation de la masse d’un sportif (80kg)  Déterminer le nombre maximum de canettes (éventuellement) | | Niveau global de la maîtrise de la compétence **ANALYSER** | **A B C D** | | **REALISER** | *Indicateurs de réussit* | | Faire un calcul littéral et un calcul numérique  Utiliser une formule chimique  Écrire un résultat de façon adaptée | Calcul de la masse molaire moléculaire (taurine)  Passer de la quantité de matière à la masse (ou inversement)  Calculer la masse (ou la quantité de matière) maximale pour le sportif  Convertir des mg en g (ou inversement)  Calculer le nombre maximum de canettes (par exemple)  Exprimer tout résultat numérique avec un nombre de chiffres significatifs et une unité adaptés | | Niveau global de la maîtrise de la compétence **REALISER** | **A B C D** | | **VALIDER** |  | | Discuter de la validité d'une information | Comparer la masse absorbée avec la masse maximale admissible ou  Comparer le nombre de canettes admissibles au nombre de canettes consommées | | Niveau global de la maîtrise de la compétence **VALIDER** | **A B C D** | | **COMMUNIQUER** | *Indicateurs de réussite* | | Décrire clairement une démarche suivie  Formuler une réponse compréhensible  Utiliser un vocabulaire adapté  Varier des moyens de présentation en faisant des choix adaptés | Rendre compte clairement de la démarche mise en œuvre  Adapter la présentation au format choisi (diaporama, compte-rendu, poster...)  Utilisation d’expressions littérales / numériques  Unités | | Niveau global de la maîtrise de la compétence **COMMUNIQUER** | **A B C D** | |

***RedBull® : Info ou intox ?***

Niveau de difficultés : Expert

*«Matthew Penboss, un sportif en bonne forme, 28 ans, a subi un arrêt cardiaque après avoir bu 10 canettes de RedBull****®*** *. Les docteurs ont conclu que la grande absorption de RedBull****®*** *a provoqué l’accélération de son cœur, déclenchant des spasmes, avant qu’il ne s’arrête.»*

***Le diagnostic des médecins est-il juste ?***

***A l’aide des documents et de vos connaissances, rendre compte par écrit (compte-rendu, poster, diaporama…) de votre démarche suivie même si elle n'a pas abouti. Toute prise d'initiative sera valorisée.*** 

|  |
| --- |
| **Doc 2 : Composition du RedBull®**  Taurine ……………..………..……. 4,0 g/L  Glucuronolactone …..………..…… 2,4 g/L  Caféine ……………..………...…… 3,2 g/L  Niacin ……………..…………….…. 0,08 g/L  Vitamine B6 ……………..………… 0,02 g/L  Pantothenic acid ……………..…... 0,02 g/L  Vitamine B12 ………..…….……… 2x10-5 g/L  Saccharose   ……………….………86,0g/L  Glucose …………………….……… 21,0g/L  **Doc 4 : Quelques données**  Formule de la taurine :  Tableau périodique simplifié:  Insérer un tableau simplifié du tableau périodique comme du type :  http://www.web-sciences.com/documents/seconde/sedo12/seco12.php |

**Grille d'évaluation par compétences**

Niveau de difficultés : Expert

|  |  |
| --- | --- |
| **S’APPROPRIER** | *Indicateurs de réussite* |
| Relier la situation/le problème à des informations fournies  Relier entre elles des informations d'ordre théorique  Identifier un problème, le reformuler | Identifier l'espèce chimique étudiée (taurine)  Comprendre qu'il faut comparer la quantité ou la masse de taurine absorbée à celle admissible quotidiennement |
| Niveau global de la maîtrise de la compétence **S’APPROPRIER** | **A B C D** |
| **ANALYSER** | *Indicateurs de réussite* |
| Proposer les étapes d'une résolution  Relier différents types de représentation  Faire une estimation  Repérer ou sélectionner des informations utiles | Repérer la masse de taurine contenue dans une canette (puis dans 10) et l'exprimer en quantité de matière (par exemple)  Repérer la quantité de matière de taurine autorisée par jour par kg et l'exprimer en masse (par exemple)  Formule brute de la taurine  Extraire de la CPE réduite les masses molaires atomiques  Estimer la masse d’un sportif (80kg)  Estimer le volume d'une canette  Identifier la grandeur concentration massique et la relier à la masse de taurine  Déterminer le nombre maximum de canettes (éventuellement) |
| Niveau global de la maîtrise de la compétence **ANALYSER** | **A B C D** |
| **REALISER** | *Indicateurs de réussit* |
| Faire un calcul littéral et un calcul numérique  Utiliser une formule chimique  Écrire un résultat de façon adaptée | Calculer la masse molaire moléculaire (taurine)  Passer de la quantité de matière à la masse (ou inversement)  Calculer la masse (ou la quantité de matière) maximale pour le sportif  Calculer la masse de taurine contenue dans une puis 10 canettes  Calculer le nombre maximum de canettes (par exemple)  Exprimer tout résultat numérique avec un nombre de chiffres significatifs et une unité adaptés |
| Niveau global de la maîtrise de la compétence **REALISER** | **A B C D** |
| **VALIDER** |  |
| Discuter de la validité d'une information | Comparer la masse absorbée avec la masse maximale admissible ou  Comparer le nombre de canettes admissibles au nombre de canettes consommées |
| Niveau global de la maîtrise de la compétence **VALIDER** | **A B C D** |
| **COMMUNIQUER** | *Indicateurs de réussite* |
| Décrire clairement une démarche suivie  Formuler une réponse compréhensible  Utiliser un vocabulaire adapté  Varier des moyens de présentation en faisant des choix adaptés | Rendre compte clairement de la démarche mise en œuvre  Adapter la présentation au format choisi (diaporama, compte-rendu, poster...)  Utilisation d’expressions littérales / numériques  Unités |
| Niveau global de la maîtrise de la compétence **COMMUNIQUER** | **A B C D** |

**Éléments de correction**

|  |  |
| --- | --- |
| **S’APPROPRIER** | *Indicateurs de réussite* |
| Relier la situation/le problème à des informations fournies  Relier entre elles des informations d'ordre théorique  Identifier un problème, le reformuler | Identifier l'espèce chimique étudiée : Taurine  Comprendre qu'il faut comparer la quantité ou la masse de taurine absorbée à celle admissible quotidiennement |
| Niveau global de la maîtrise de la compétence **S’APPROPRIER** | **A B C D** |
| **ANALYSER** | *Indicateurs de réussite* |
| Proposer les étapes d'une résolution  Relier différents types de représentation  Faire une estimation  Repérer ou sélectionner des informations utiles | Repérer la quantité de matière de taurine autorisée par jour par kg : 4,0 × 10-4 mol et l'exprimer en masse (par exemple)  Formule brute de la taurine : C2H7NO3S  Extraire de la CPE réduite les masses molaires atomiques  M(C) = 12,0 g/mol, M(H) = 1,0 g/mol, M(O) = 16,0 g/mol, M(S) = 32,1g/mol , M(N) = 14,0 g/mol  Estimer la masse d’un sportif : 80 kg  Estimer le volume d'une canette : V = 250 mL  Identifier la grandeur concentration massique et la relier à la masse de taurine : 4,0 g/L  Masse de taurine contenue dans une canette :  m = Cm x V ou m = 1,0 g  Masse de taurine contenue dans 10 canettes : 10 g  puis dans 10) et l'exprimer en quantité de matière (par exemple)  Déterminer le nombre maximum de canettes (éventuellement) |
| Niveau global de la maîtrise de la compétence **ANALYSER** | **A B C D** |
| **REALISER** | *Indicateurs de réussit* |
| Faire un calcul littéral et un calcul numérique  Utiliser une formule chimique  Écrire un résultat de façon adaptée | Calculer la masse molaire moléculaire (taurine) :  M = 125,2g.mol-1  Passer de la quantité de matière à la masse autorisée par kg (ou inversement)  m = n x M = 4,0 x10-4 x 125,2 = 5,0 10-2 g = 50 mg  Calculer la masse (ou la quantité de matière) maximale pour le sportif : m' = 80 x 50 = 4000 mg = 4,0 g  Calculer la masse de taurine contenue dans une puis 10 canettes  m = Cm x V = 4,0 x 250 x 10-3 = 1,0 g soit 10 g pour 10 canettes  Calculer le nombre maximum de canettes (par exemple)  N autorisé = 4,0/1,0 = 4,0 canettes |
| Niveau global de la maîtrise de la compétence **REALISER** | **A B C D** |
| **VALIDER** |  |
| Discuter de la validité d'une information | Comparer la masse absorbée avec la masse maximale admissible ou  masse absorbée (10 g) > masse maximale admissible (4,0 g)  Comparer le nombre de canettes admissibles au nombre de canettes consommées  Le sportif a consommé 2,5 fois plus que la dose autorisée |
| Niveau global de la maîtrise de la compétence **VALIDER** | **A B C D** |
| **COMMUNIQUER** | *Indicateurs de réussite* |
| Décrire clairement une démarche suivie  Formuler une réponse compréhensible  Utiliser un vocabulaire adapté  Varier des moyens de présentation en faisant des choix adaptés | Rendre compte clairement de la démarche mise en œuvre  Adapter la présentation au format choisi (diaporama, compte-rendu, poster...)  Utilisation d’expressions littérales / numériques  Unités |
| Niveau global de la maîtrise de la compétence **COMMUNIQUER** | **A B C D** |

**Commentaires éventuels :**

En compléments, certains élèves peuvent raisonner sur le glucuronolactone et/ou la caféine :

* Pour le glucuronolactone (C6H8O6 M = 172 g.mol-1), la masse journalière admise par kg est de 32,7 mg soit 2,6 g pour un sportif de 80 kg, Une canette contient 0,6 g de glucuronolactone donc le sportif a ingéré 6,0 g soit 2,3 fois plus que la quantité admise.
* Pour la caféine C8H10N4O2 (M = 192 g.mol-1), la masse journalière admise par kg est de 5,0 mg soit 0,4 g pour un sportif de 80 kg, Une canette contient 0,8 g de caféine donc le sportif a ingéré 8,0 g soit 20 fois plus que la quantité admise.

**Commentaires pour le professeur :**

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre de fois que la RdP a été testée : | 5 fois (2016/2017) |
| Modalités : | * RDP réalisée essentiellement par trinôme ou quadrinôme (en demi classe ou classe entière). * Avec des énoncés de niveau de difficulté adapté en fonction des élèves (débutant, intermédiaire, expert) |
| Difficultés rencontrées par les élèves : | * estimation du volume d’une canette, estimation de la masse du sportif : les élèves ont été surpris de l’absence de ces données sur l’énoncé. * compréhension de l’unité “par kg de masse corporelle” |
| Aides apportées par le professeur : | * Reformuler la problématique * les conversions de masse et/ou de volume * les relations mathématiques entre quantités et concentration * faire le lien entre les premiers calculs effectués (quantité de taurine dans **une** canette) et la grandeur attendue pour répondre à la problématique (tenir compte du nombre de canettes consommées et de la masse du sportif). |

**Commentaires supplémentaires :**

* Le niveau de difficulté (débutant, intermédiaire, expert) peut être attribué soit par l’enseignant, soit par les élèves qui estiment leur propre niveau.
* Ce sujet de la boisson énergisante remporte l’adhésion des élèves et peut susciter quelques réactions quant à leur habitude de consommation.
* L’énoncé comporte la formule semi-développée de la taurine. Il faudra la remplacer par la formule brute C2H7NO3S si la notion de formule semi-développée n’a pas encore été traitée.
* Spontanément les élèves orientent leur démarche sur la taurine. Néanmoins certains élèves peuvent faire en complément une démarche similaire avec la Glucuronolactone (C6H8O6 M=172 g.mol-1) et/ou la caféine C8H10N4O2 (M = 192 g.mol-1),