Boire ou conduire

Mathématiques	4e

Compétences du Répertoire des connaissances et des comportements des usagers de l'espace routier
Connaître les risques liés à la consommation d'alcool.

Compétences disciplinaires
Calcul littéral. Equations du premier degré. Études de situations de proportionnalités. Lecture graphique.

Mieux mesurer les risques de la conduite avec alcool en sachant calculer un taux d'alcoolémie et en connaissant son évolution.

Fiche de l'enseignant

Organisation de la séquence

- Durée : 2 séances (4 activités)

Première partie. Calculer un taux d'alcoolémie
- Objectif Maths. Utiliser une formule [calcul littéral]
- Objectif SR. Calcul du taux d'alcoolémie – Référence à la loi française – Comparaison homme/femme
Deuxième partie. Equations et taux d'alcoolémie
- Objectif Maths. Résoudre un problème [équations du premier degré]
- Objectif SR. Notions d'alcoolémie
Troisième partie. Taux d'alcoolémie : représentation graphique
- Objectif Maths. Proportionnalité (tableaux, représentation graphique)
- Objectif SR : Notions d'alcoolémie
Quatrième partie. Evolution du taux d'alcoolémie
- Objectif Maths. Lecture graphique [gestion de données]
- Objectif SR. Evolution du taux d'alcoolémie en fonction du temps – Risques liés à l'alcool

- Modalités de travail des élèves : en classe entière et en salle multimédia (partie 4).
- Moyens matériels : ordinateurs pour la partie 4.
- Documents : fiche de travail élève, calculateur de taux d'alcoolémie.
- Ressources : fiche pédagogique du livret : Alcool, drogues, médicaments : action sur le système nerveux et risques d'accident.

Déroulement de l'activité

Les quatre parties sont indépendantes du point de vue des mathématiques. Il suffit que l'élève ait à chaque fois à sa disposition les formules permettant de calculer le taux d'alcoolémie. Les quatre parties peuvent être traitées en même temps (travail de synthèse – prévoir deux séances), ou à différents moments de l'année (chapitres concernés : calcul littéral, équations et problèmes, proportionnalité ; gestion de données). La partie 3 peut être traitée comme activité préparatoire au chapitre sur la proportionnalité.

© Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

Connaissances à retenir

Troubles de la vision, mauvaise coordination des gestes, prises de risques, endormissement… les effets de l'alcool sont multiples. Ils apparaissent de plus sans que le conducteur en ait le plus souvent conscience, ce qui augmente encore considérablement les risques d'accidents.
Par exemple, à 90 km/h, il faudra au conducteur en état d'ébriété 12 mètres de plus pour s'arrêter qu'à un conducteur circulant à jeun.
La loi française interdit à toute personne de conduire si son taux d'alcool dans le sang atteint ou dépasse **0,5 g** par litre. Il faut faire attention : ce taux est très rapidement atteint et il faut plusieurs heures pour que les effets de l'alcool disparaissent.
Les jeunes conducteurs sont particulièrement concernés par ce problème : l'alcool est en cause dans 42% des accidents mortels concernant les jeunes de 18 à 24 ans.
Conduire en état d'ébriété est une infraction, et peut aussi être un délit : une personne en état d'ébriété provoquant un accident est passible de plusieurs années de prison.

Corrigé

Partie 1. Formules et taux d'alcoolémie
1. Taux = (200 x 0,12 x 0,8)/(60 x 0,7) ≈ 0,46 (arrondi au centième)
2. Taux = (20 x 0,12 x 0,8)/(60 x 0,6) ≈ 0,53 (arrondi au centième)
3. À masse égale et à quantité d'alcool absorbée égale, le taux d'alcoolémie de la femme est supérieur à celui de l'homme.
4-a.

Nombre de verre bus	0	1	2	3	5
Taux d'alcoolémie (g/l)	0	0.18	0.37	0.55	0.91

4-b. L'homme ne pourra boire au maximum que deux verres de vin s'il veut pouvoir conduire ensuite.

Partie 2. Équations et taux d'alcoolémie
1. Soit m la masse de Philippe.
En utilisant la formule qui permet de calculer le taux d'alcoolémie, on obtient :
0,56 = (280 x 0,14 x 0,8)/(m x 0,7)
Soit m = (280 x 0,14 x 0,8)/(0,56 x 0,7) = 80
Philipe pèse donc 80 kg.
2. Soit q la quantité d'alcool consommée par Anna.
En utilisant la formule qui permet de calculer le taux d'alcoolémie, on obtient :
0,56 = (q x 0,21 x 0,8)/(55 x 0,6)
Soit q = (0,56 x 55 x 0,6)/(0,21 x 0,8) = 110 ml
Anna a donc absorbé 110 ml d'alcool.
3. Soit d le degré d'alcool de la boisson de Jacques.
En utilisant la formule qui permet de calculer le taux d'alcoolémie, on obtient :
0,32 = (140 x d x 0,8)/(70 x 0,7)
Soit d = (0,32 x 70 x 0,7)/(140 x 0,8) = 0,14
Le degré d'alcool de la boisson est donc de 0,14 (soit 14°).

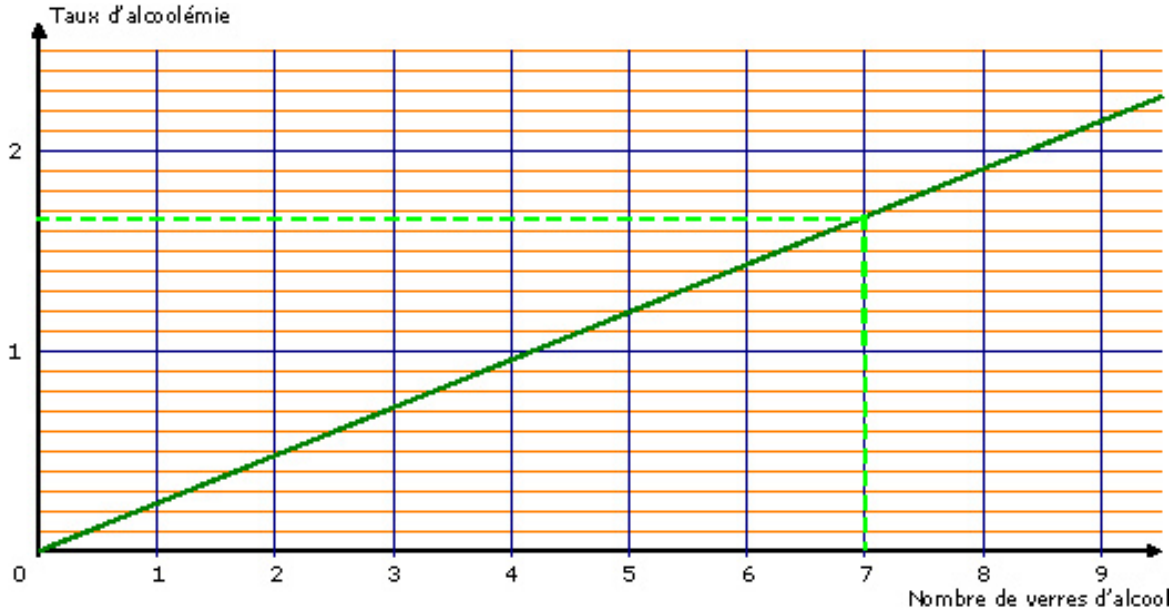
Partie 3. Taux d'alcoolémie : représentation graphique
1.

Nombre de verre de 7cl bus	0	1	2	3	5
Taux d'alcoolémie (g/l)	0	0.24	0.48	0.72	0.96

© Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

2. L'homme ne pourra boire au maximum que deux verres de vin s'il veut pouvoir conduire ensuite.
3. Le tableau est un tableau de proportionnalité : le nombre de verres bus évolue de façon proportionnelle au taux d'alcoolémie dans le sang. Le coefficient de proportionnalité est 0,24.
4. Pour obtenir le taux d'alcoolémie correspondant à 6 verres, il suffit par exemple de multiplier par 2 le taux d'alcoolémie correspondant à 3 verres. On trouve 0,72 x 2 = 1,44.
Pour obtenir le taux d'alcoolémie correspondant à 9 verres, il suffit par exemple de multiplier par 3 le taux d'alcoolémie correspondant à 3 verres. On trouve 0,72 x 3 = 2,16.
5.
5-a. La représentation graphique d'une situation de proportionnalité est une droite passant par l'origine du repère.
5-b. Graphiquement, on trouve environ 1.68 g/l
À partir de 8,4 verres, soit 9 verres si on considère qu'on boit des verres entiers.

Partie 4. Évolution du taux d'alcoolémie
1-a. Le taux calculé est de 0,87 g/l. L'homme ne peut donc pas conduire.
1-b.
Sensation d'euphorie
Troubles de la vision
Allongement du temps de réaction
Troubles psychomoteurs
Troubles de la concentration
2-a. Durant la première demi-heure, le taux d'alcoolémie augmente rapidement jusqu'à son maximum.



Ce délai correspond au temps d'absorption de l'alcool par l'organisme (passage dans le sang).
2-b. Le conducteur doit attendre au minimum 3 heures à partir du moment ou l'alcool a été bu avant de pouvoir conduire.
2-c. Il faut entre 6 heures et 6 heures 30 pour que le taux d'alcoolémie revienne à 0.
2-d. Le taux d'alcoolémie passe de 0,5 à 0,2 en deux heures, ce qui correspond à une baisse de 0,15 g/l par heure.
3. Le taux calculé est de 1,01 g/l. La femme ne peut donc pas conduire.
Le taux d'alcoolémie passe de 0,6 à 0 en cinq heures, ce qui correspond à une baisse de 0,12 g/l par heure.
On constate que, si le taux d'alcoolémie augmente plus rapidement chez la femme, il diminue par contre moins vite que chez l'homme.

© Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

Boire ou conduire

Mathématiques 3e

Date : / / ***Classe :***

Nom prénom : _____

Quelques points de réglementation concernant la conduite et l'alcool.
La loi française interdit à toute personne de conduire si son taux d'alcool dans le sang atteint ou dépasse 0,5 g par litre.
Les jeunes conducteurs sont particulièrement concernés par ce problème. L'alcool est en cause dans 42% des accidents mortels concernant les jeunes de 18 à 24 ans.
Conduire en état d'ébriété est une infraction, et peut aussi être un délit : une personne en état d'ébriété provoquant un accident est passible de plusieurs années de prison.

Fiche de l'élève

Partie 1. Formules et taux d'alcoolémie

Lorsqu'une personne boit de l'alcool, celui-ci passe rapidement dans le sang.
Voici les formules permettant de calculer le taux d'alcool dans le sang (en g/L).

Homme	La quantité de liquide bu est exprimée en ml (Rappel : 1 litre = 1 000 ml) Le degré d'alcool est exprimé en % (Exemple : un degré d'alcool de 12° correspond à 12%, soit 0,12) La masse est exprimée en kg Le coefficient 0,8 correspond à la densité de l'alcool
Taux = $\frac{\text{liquide bu} \times \text{degré d'alcool} \times 0{,}8}{\text{masse} \times 0{,}7}$	
Femme	
Taux = $\frac{\text{liquide bu} \times \text{degré d'alcool} \times 0{,}8}{\text{masse} \times 0{,}6}$	

Dans cet exercice, on considère qu'un verre de vin contient 10 cl de liquide.

1. Calculer le taux d'alcoolémie d'un homme de 60 kg qui boit deux verres de vin à 12° (arrondir les résultats au centième).

……
……

2. Calculer le taux d'alcoolémie d'une femme de 60 kg qui boit deux verres de vin à 12° (arrondir les résultats au centième).

……
……

© Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

3. Que peut-on déduire des deux résultats précédents ?

……
……
……

4. Le tableau ci-après donne le taux d'alcoolémie chez un homme de 75 kg en fonction du nombre de verres de vin (à 12°) bus.

Nombre de verre bus	0	1	2	3	5
Taux d'alcoolémie (g/l)	...	0.18	...	...	...

a. Compléter le tableau, à l'aide de la formule correspondante. On arrondira les résultats au centième.
b. Combien l'homme peut-il boire de verres de vin au maximum s'il veut pouvoir conduire ?

……
……
……

Partie 2. Équations et taux d'alcoolémie

1. Au cours d'un apéritif, Philippe a bu en tout 280 ml de vin à 14°. Son taux d'alcool dans le sang est alors de 0,56 g/l ! Combien pèse Philippe ?

……
……
……
……
……
……

2. Anna, elle, a bu du vin cuit à 21°. Son taux d'alcoolémie est de 0,56 g/l. Sachant qu'elle pèse 55 kg, quelle quantité d'alcool a-t-elle consommée ?

……
……
……
……
……
……

3. Au cours du même apéritif, Jacques, qui pèse 70 kg, a été plus raisonnable. Il a bu 14 cl d'alcool, et son taux d'alcoolémie est de 0,32 g/l. Quel est le degré d'alcool (en pourcentage) de sa boisson ?

……
……
……
……
……
……

Fiche de l'élève

© Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

Partie 3. Taux d'alcoolémie : représentation graphique

Le tableau ci-dessous donne le taux d'alcoolémie chez un homme de 70 kg en fonction du nombre de verres de 7 cl d'alcool (à 21°) consommés.

Nombre de verre de 7cl bus	0	1	2	3	5
Taux d'alcoolémie (g/l)	...	...	...	...	...

1. Compléter le tableau, à l'aide de la formule correspondante.

2. Combien l'homme peut-il boire de verres de vin au maximum s'il veut pouvoir conduire ?

……

3. Le tableau est-il un tableau de proportionnalité ? Si oui, indiquer le coefficient de proportionnalité.

……

……

……

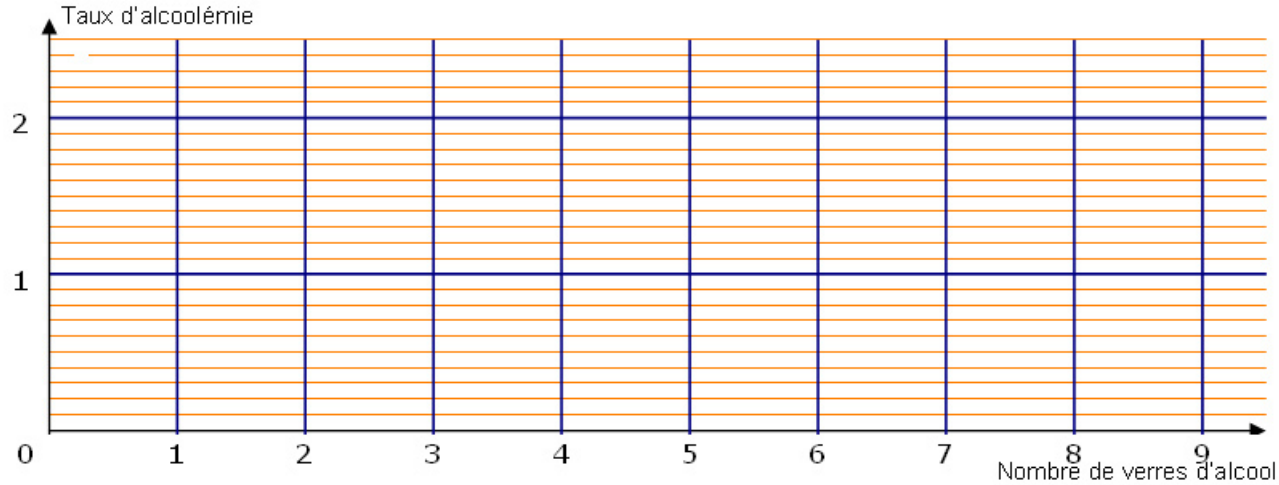
4. Sans utiliser ni la formule, ni le coefficient de proportionnalité, expliquer comment calculer, à l'aide du tableau, le taux d'alcoolémie correspondant à 6, puis 9 verres d'alcool consommés.

……

……

……

5. Utiliser les données du tableau pour représenter graphiquement le taux d'alcoolémie en fonction de la quantité de verres d'alcool bus.



a. Comment semble être caractérisée la représentation graphique d'une situation de proportionnalité ?

……

……

b. Déterminer graphiquement le taux d'alcoolémie correspondant à 7 verres d'alcool (on pourra effectuer des tracés sur le graphique).

……

c. À partir de combien de verres le taux d'alcoolémie est-il supérieur à 2 (on pourra effectuer des tracés sur le graphique).

……

Fiche de l'élève

© Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

Partie 4. Évolution du taux d'alcoolémie

Dans cette partie, on utilise le calculateur de taux d'alcoolémie.

1. Dans le calculateur de taux d'alcoolémie, saisir les paramètres suivants

Personne : Homme — Masse : 75 kg

Quantité d'alcool absorbée : 190 ml — Degré d'alcool : 30° (soit 0,30)

a. Quel est le taux d'alcoolémie affiché ? Le conducteur peut-il conduire ?

……

b. Cliquer sur le bouton (i) au dessus du graphique. Quels effets l'alcool induit-il sur l'homme pour le taux d'alcoolémie trouvé ?

……

……

……

……

2. Observe attentivement le graphique, puis réponds aux questions suivantes.

a. Le taux d'alcoolémie dans le sang est évalué à partir de l'absorption (heure 0). Que se passe-t-il durant la première demi-heure ? A quoi correspond cette évolution ?

……

……

b. Combien de temps l'homme doit-il attendre au minimum avant de pouvoir conduire ?

……

c. Combien de temps faut-il pour que le taux d'alcoolémie revienne à zéro ?

……

d. A l'aide du graphique, donner une valeur approchée de la quantité d'alcool (en g/l) éliminée par l'organisme en 1 heure (on pourra faire un calcul).

……

……

3. Reprendre les questions 1-a. et 2-d. en remplaçant « homme » par « femme » dans le calculateur. Que constate-t-on ?

……

……

……

……

À retenir

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

Fiche de l'élève

© Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche