

BREVET BLANC 2

Avril 2017

Épreuve Scientifique :

MATHEMATIQUES

Durée de l'épreuve : 2h00

Le candidat répondra sur une copie.

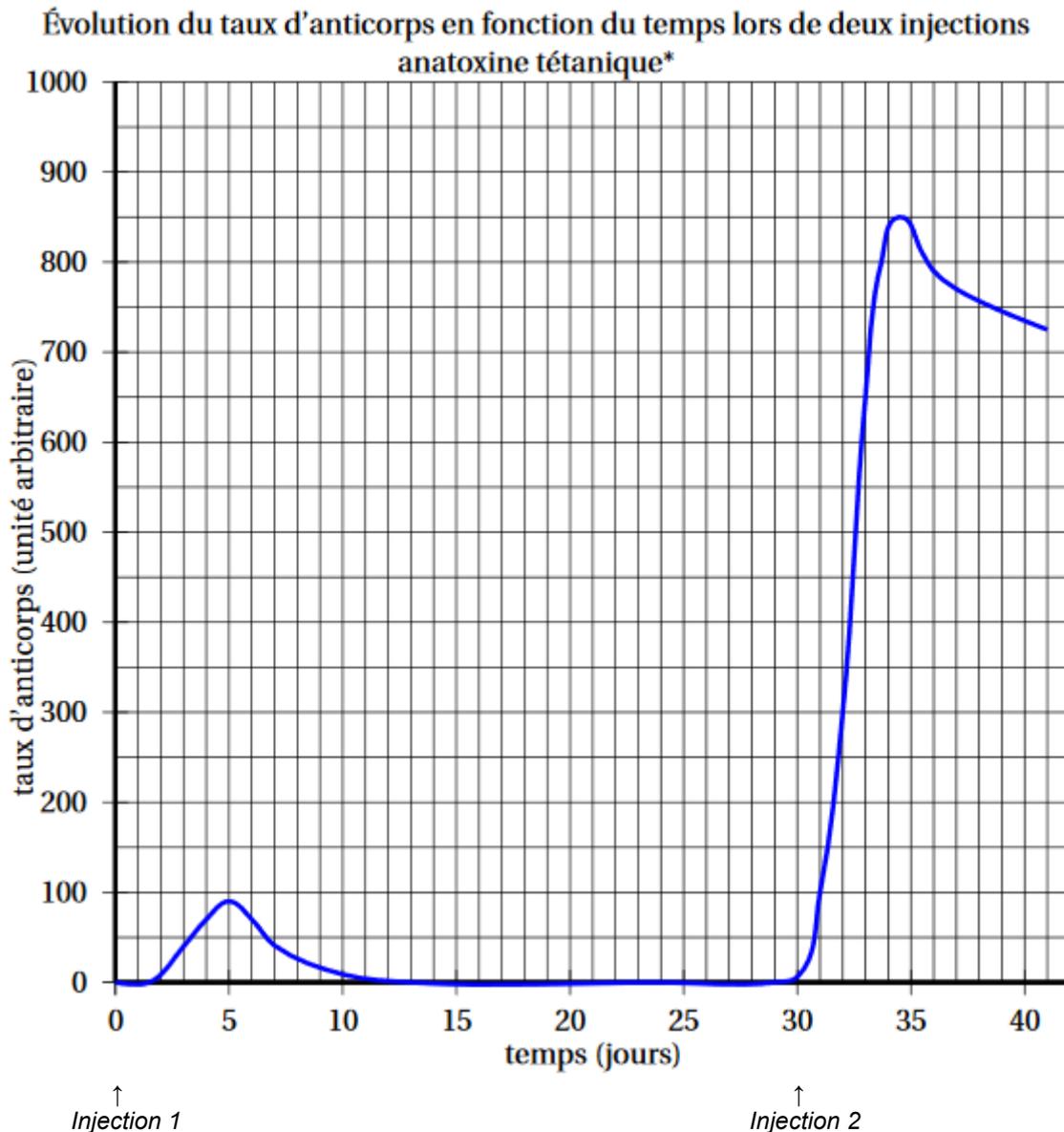
Le candidat traitera les exercices dans l'ordre souhaité.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

Exercices	45 points
Qualité de rédaction, orthographe, soin et présentation	5 points



La vaccination consiste à introduire dans l'organisme une substance contre laquelle il va fabriquer des anticorps. Ces anticorps lui permettront de combattre la maladie s'il est en contact avec le virus par la suite. Pour vacciner Pablo contre le tétanos, le médecin lui a fait deux injections d'anatoxine tétanique à 30 jours d'intervalle : la première injection a lieu le jour 0 et la deuxième injection a lieu le jour 30. Il a réalisé des prises de sang quotidiennes pour suivre le taux d'anticorps dans l'organisme de Pablo :



1- Après la première injection :

1- a- combien de jours faut-il attendre pour constater une présence d'anticorps ?

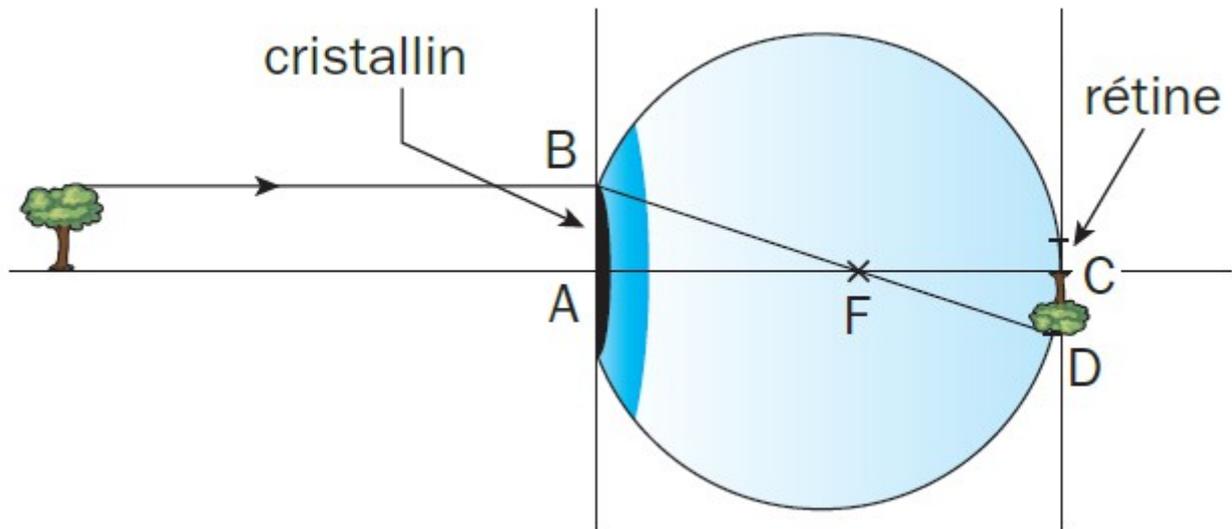
1- b- quelle est la valeur maximale approximative du taux d'anticorps atteinte ?

1- c- au bout de combien de jours, approximativement, Pablo n'a-t-il plus d'anticorps dans son organisme ?

2- Après la seconde injection, durant combien de jours environ le taux d'anticorps est-il supérieur à 800 ?

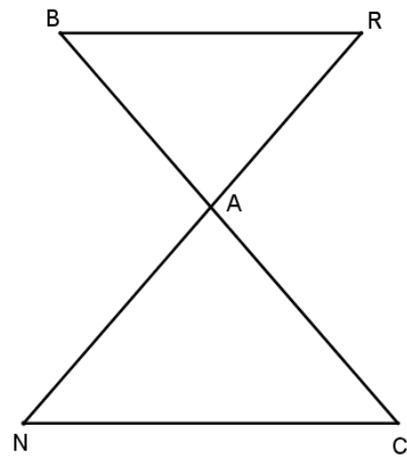
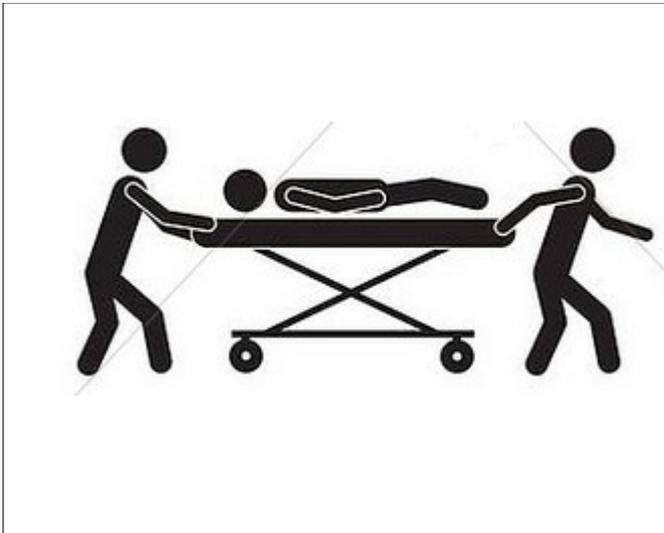
L'œil est l'organe de la vision.

Le cristallin projette sur la rétine une image réduite et inversée selon le schéma suivant.



On a : $(AB) \parallel (CD)$; $AB = 5,5 \text{ mm}$; $AF = 16,5 \text{ mm}$ et $FC = 1,5 \text{ mm}$.
Calculer la distance CD (en mm).

Un ambulancier pense que son brancard n'est pas parallèle au sol.



$BR = 80 \text{ cm}$; $RA = 45 \text{ cm}$; $AN = 50 \text{ cm}$; $NC = 1 \text{ m}$.

A-t-il raison ?

Lors d'une activité sportive, il est conseillé de surveiller son rythme cardiaque. On appelle f la fonction qui, à un âge donné a (en années), associe la fréquence cardiaque maximale recommandée f (en battements par minute) à cet âge : $f(a) = 208 - 0,75 \times a$.

1- Quelle est la nature de la fonction f ? Justifier la réponse.

2- a- Calculer $f(60)$.

2- b- Interpréter la réponse obtenue.

3- a- Déterminer l'antécédent de 184 par la fonction f .

3- b- Interpréter la réponse obtenue.

4- Kim a utilisé un tableur pour obtenir un tableau de valeurs de la fonction f .

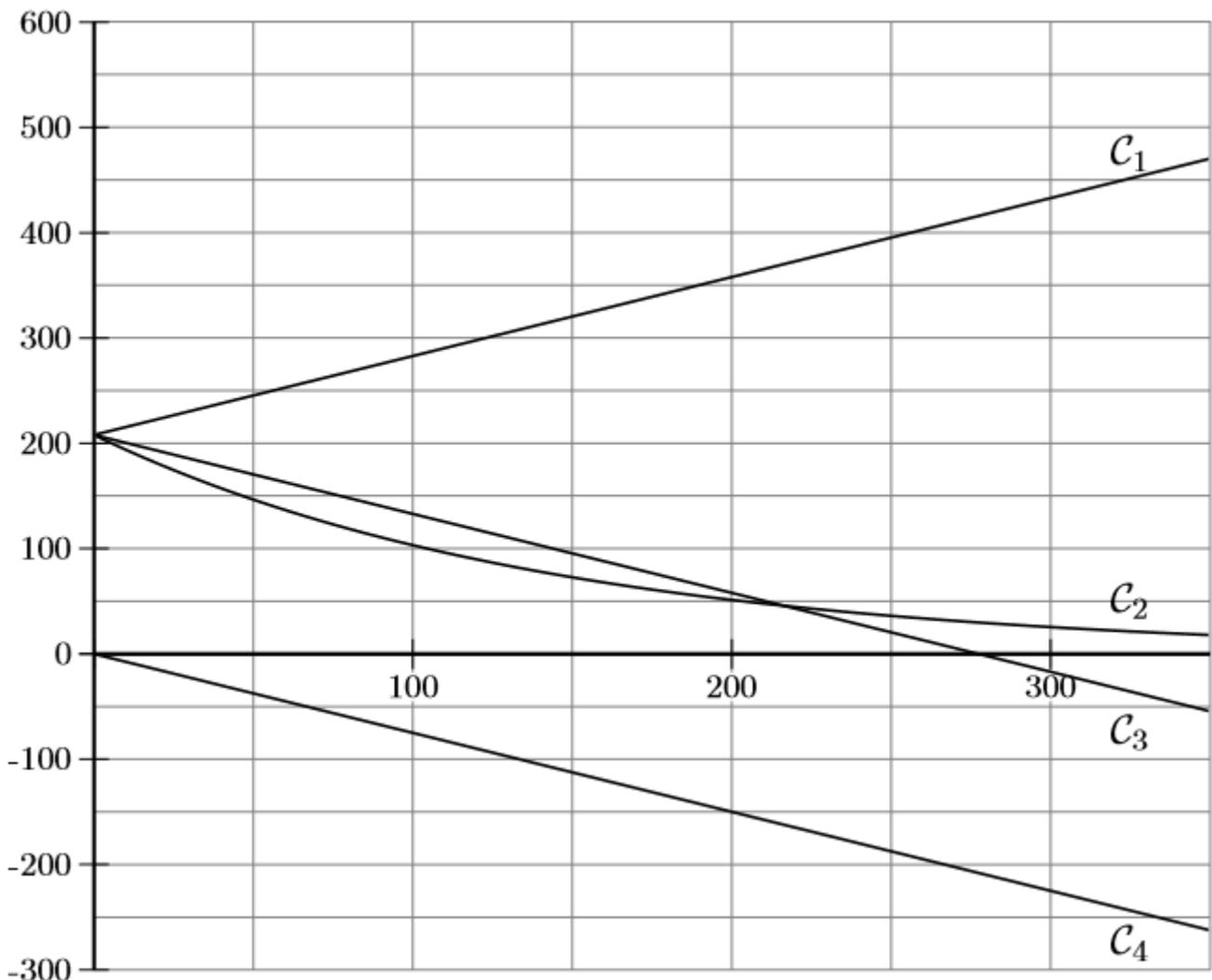
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	a	5	10	15	20	25	30	35	40
2	f(a)	204,25	200,5	196,75	193	189,25	185,5	181,75	178

4- a- Quelle formule a-t-il entrée dans la cellule B2 ?

4- b- Qu'a-t-il fait ensuite pour compléter le tableau ?

5- Nila a 20 ans. Lors de ses entraînements de course à pied, elle surveille son rythme cardiaque. Est-il vrai que dans 20 ans sa fréquence cardiaque maximale aura diminué d'environ 8% ? Justifier.

6- Quelle courbe représente la fonction f : C_1 , C_2 , C_3 ou C_4 ?



Le sang sert à transporter l'oxygène dans tous les organes du corps humain. Il est constitué de plasma, de globules blancs, de globules rouges et de plaquettes sanguines. Ce sont les globules rouges qui assurent le transport de l'oxygène dans le corps.

La répartition des groupes sanguins dans la population française est présentée dans le tableau ci-dessous.

		Groupe sanguin			
		O	A	B	AB
Rhésus	+	36%	38%	8%	3%
	-	6%	7%	1%	1%

On choisit au hasard une personne.

On assimile les probabilités aux fréquences observées.

1- Quelle est la probabilité de l'événement B+ : « La personne est du groupe B rhésus positif. » ?

2- Quelle est la probabilité de l'événement R- : « La personne est de rhésus négatif » ?

3- Quelle est la probabilité de l'événement A : « La personne est du groupe A. » ?

4- Les produits sanguins recueillis lors des dons ne peuvent pas être administrés à n'importe quel receveur.

Les systèmes ABO et rhésus définissent la compatibilité sanguine entre deux individus.

Une personne A+ doit être transfusée : elle doit recevoir du sang.

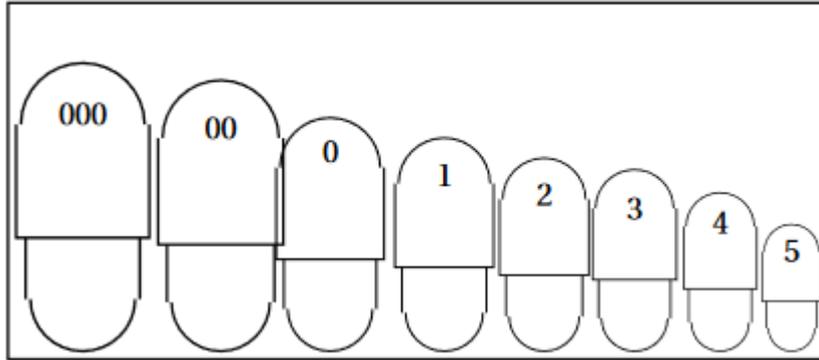
Un donneur se présente.

		DONNEUR							
		O-	O+	B-	B+	A-	A+	AB-	AB+
RECEVEUR	AB+	●	●	●	●	●	●	●	●
	AB-	●		●		●		●	
	A+	●	●			●	●		
	A-	●				●			
	B+	●	●	●	●				
	B-	●		●					
	O+	●	●						
	O-	●							

Quelle est la probabilité que le sang du donneur soit compatible avec le sang du receveur ?

La gélule est une forme médicamenteuse utilisée quand le médicament qu'elle contient a une odeur forte ou un goût désagréable que l'on souhaite cacher.

On trouve des gélules de différents calibres. Ces calibres sont numérotés de « 000 » à « 5 » comme le montre l'illustration ci-contre (« 000 » désignant le plus grand calibre et « 5 » désignant le plus petit) :

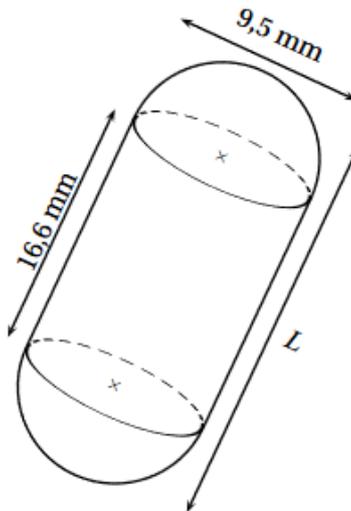


Le tableau suivant donne la longueur de ces différents calibres de gélule :

Calibre de la gélule	000	00	0	1	2	3	4	5
Longueur L de la gélule (en mm)	26,1	23,3	21,7	19,4	18,0	15,9	14,3	11,1

Source : « Technical Reference File 1st edition CAPSUGEL - Gélules Coni-Snap

On considère une gélule constituée de deux demi-sphères identiques de diamètre 9,5 mm et d'une partie cylindrique d'une hauteur de 16,6 mm comme l'indique le croquis ci-dessous :



Cette représentation n'est pas en vraie grandeur.

1- À quel calibre correspond cette gélule? Justifier votre réponse.

2- Démontrer que la valeur approchée au mm^3 près du volume de cette gélule est 1626 mm^3

On rappelle les formules suivantes :

<p>Volume d'un cylindre de rayon R et de hauteur h</p> $V = \pi \times R^2 \times h$	<p>Volume d'un cône de rayon de base R et de hauteur h</p> $V = \frac{\pi \times R^2 \times h}{3}$	<p>Volume d'une sphère de rayon R :</p> $V = \frac{4}{3} \times \pi \times R^3$
--	--	--

3- Robert tombe malade et son médecin lui prescrit comme traitement une boîte d'antibiotique conditionné en gélules correspondant au croquis ci-dessus.

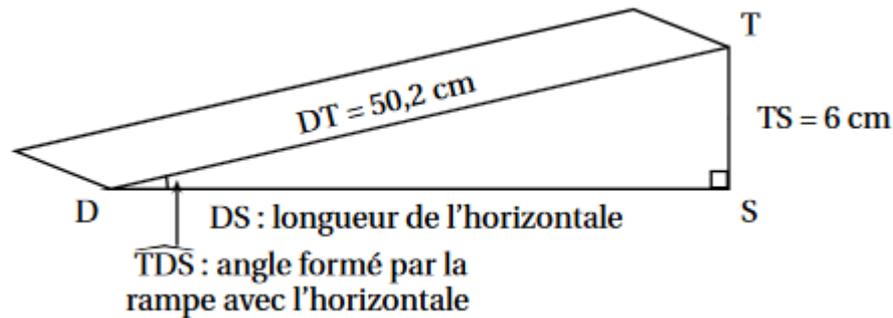
La boîte d'antibiotique contient 3 plaquettes de 6 gélules.

Chaque gélule de cet antibiotique a une masse volumique de $0,615 \text{ mg/mm}^3$.

Quelle masse (en g) d'antibiotique Robert a-t-il absorbée durant son traitement?

Donner la valeur arrondie à l'unité près.

Une boulangerie veut installer une rampe d'accès pour des personnes à mobilité réduite.
Le seuil de la porte est situé à 6 cm du sol.



- 1- Démontrer que la valeur arrondie au millimètre près de la longueur DS est 49,8 cm.
- 2- Cette rampe est-elle conforme à la norme ? Justifier en utilisant le document ci-dessous.

Document : Extrait de la norme relative aux rampes d'accès pour des personnes à mobilité réduite :
La norme impose que la rampe d'accès forme un angle inférieur à 3° avec l'horizontale sauf dans certains cas particuliers.

Cas particuliers :

L'angle formé par la rampe avec l'horizontale peut aller :

- jusqu'à 5° si la longueur de l'horizontale est inférieure à 2 m.
- jusqu'à 7° si la longueur de l'horizontale est inférieure à 0,5 m.

Voici deux articles tirés de la brochure « TOP LE SEL? STOP le SEL! ».

Les articles :

Premier article	Second article												
<p>Le sel est très présent dans notre alimentation quotidienne, ce qui fait que nous consommons beaucoup trop de sodium.</p> <p style="text-align: center;">6 g de sel par jour</p> <p>est le maximum conseillé pour les adultes. Trop de sodium peut causer de l'hypertension. Il peut aussi être un facteur de risque pour le cancer de l'estomac et pour l'ostéoporose. Il est donc très important de</p> <p>RÉDUIRE SA CONSOMMATION DE SEL pour limiter son apport en sodium.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Consommation maximum de sel par jour</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Adultes</td> <td>6 g</td> </tr> <tr> <td>11 à 18 ans</td> <td>4 g</td> </tr> <tr> <td>7 à 10 ans</td> <td>3 g</td> </tr> <tr> <td>4 à 6 ans</td> <td>1,75 g</td> </tr> <tr> <td>Bébés et jeunes enfants (0-3 ans)</td> <td>Le moins possible (environ 0 g)</td> </tr> </tbody> </table>		Consommation maximum de sel par jour	Adultes	6 g	11 à 18 ans	4 g	7 à 10 ans	3 g	4 à 6 ans	1,75 g	Bébés et jeunes enfants (0-3 ans)	Le moins possible (environ 0 g)	<p style="text-align: center;">EN FAISANT VOS COURSES</p> <p>Lisez attentivement les étiquettes des produits que vous désirez acheter pour savoir quelle quantité de sel ils contiennent.</p> <p style="text-align: center;">ATTENTION :</p> <p>1 g de sodium correspond à 3 g de sel Alors n'oubliez pas de multiplier par 3 vos grammes de sodium pour obtenir votre masse de sel</p>
	Consommation maximum de sel par jour												
Adultes	6 g												
11 à 18 ans	4 g												
7 à 10 ans	3 g												
4 à 6 ans	1,75 g												
Bébés et jeunes enfants (0-3 ans)	Le moins possible (environ 0 g)												

Marc, collégien de 14 ans, a été touché par les articles qu'il a lus et décide de calculer sa consommation en sel pour son déjeuner. Il note dans le tableau suivant tous les aliments qu'il a consommés et conserve les emballages sur lesquels il entoure les informations utiles.

Document 1 : Menu de Marc :

Aliments consommés au déjeuner	Un burger
	Une boisson de 250 ml
	Un bâtonnet de glace

Document 2 : Informations sur les emballages :

BURGER					
	Calories	Protéines	Lipides	Glucides	Sel
	562 Kcal	24,9 g	31,7 g	43,2 g	1,9 g
Homme	22 %	27 %	38 %	13 %	38 %
Femme	28 %	33 %	48 %	16 %	38 %
Enfant 9-12 ans	30 %	35 %	43 %	18 %	53 %
<i>En % des besoins quotidiens</i>					

BOISSON	Pour 100 mL	Pour 250 mL
Valeurs nutritionnelles	30 Kcal	75 Kcal
Valeurs énergétiques	120Kj	300Kj
Protéines	0 g	0,1g
Glucides	7 g	18 g
- dont sucre	7 g	18g
Lipides	0 g	0g
- dont saturées	0 g	0 g
Fibres alimentaires	0 g	0 g
Sodium	0,005g	0,01g

GLACE	pour 100 g	pour 1 bâtonnet
Valeurs nutritionnelles	309 kcal	258 kcal
Valeurs énergétiques	1292 KJ	1076 KJ
Protéines	2,9 g	2,4 g
Glucides	32,1 g	26,8 g
Lipides	18,8 g	15,7 g
Fibres alimentaires	0,2 g	0,1 g
Sodium	0,045 g	0,03 g
soit sel	0,135 g	0,09 g

Marc a-t-il déjà atteint la moitié de la dose de sel recommandée dans la brochure qu'il a lue? Justifier.