

Collège Jean Mermoz  
Faches - Thumesnil

**BREVET BLANC MATHÉMATIQUES**

**Série Générale**

**MAI 2021**

**Durée 2H**

L'utilisation de la calculatrice est autorisée (circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999).

L'usage du dictionnaire n'est pas autorisé. Aucun prêt de matériel n'est autorisé lors de l'épreuve.

Les 8 exercices (et questions) sont indépendants et peuvent être traités dans l'ordre que le candidat souhaite.

**L'évaluation prend en compte la clarté et la précision des raisonnements ainsi que plus largement la qualité de la rédaction. Elle prend en compte les essais et les démarches engagées, même non aboutis.**

**Exercice 1 :** (12 points)

Lors d'un freinage d'urgence, un véhicule ne s'arrête pas instantanément.

La distance de freinage  $d$  du véhicule dépend, entre autres, de sa vitesse  $v$ .

On estime que la relation de dépendance entre  $d$  et  $v$  est :  $d(v) = 0,01v^2 + 0,56v$  (avec  $v$  en km/h et  $d$  en m).



1- Montrer que si un véhicule roule à la vitesse de 50 km/h, sa distance de freinage est de 53 m.

2- Caroline affirme que lorsque la vitesse du véhicule est doublée alors la distance de freinage est aussi doublée. Qu'en pensez-vous ?

3- L'ordinateur de bord calcule la vitesse de la voiture, et les capteurs de distance à ultrasons lui indiquent la distance du véhicule qui est devant. Le programme doit indiquer au conducteur s'il est en sécurité ou non.

1 Quand  est cliqué

2 demander (Quelle est la vitesse du véhicule (en km/h) mesurée par l'ordinateur ?) et attendre

3 mettre distance de freinage à  $(0,01 * \text{réponse} * \text{réponse}) + (0,56 * \text{réponse})$

4 demander (Quelle est la distance avec le véhicule de devant (en m) mesurée par les capteurs ?) et attendre

5 mettre distance avec le véhicule de devant à réponse

6 si  $\text{distance\_avec\_le\_véhicule\_de\_devant} > \text{distance\_de\_freinage}$  alors

7 dire C'est bien ! Conservez vos distances !

8 sinon

9 dire

a- Que faut-il écrire dans la ligne 9 du programme ?

b- Un véhicule roule à 50 km/h. La distance qui le sépare de la voiture de devant est de 25 m. Que va afficher l'ordinateur de bord ? Justifier.

**Exercice 2 :** (15 points)

Hervé étudie la vitesse (en km/h) de 11 véhicules passant devant les deux collèges de Faches-Thumesnil. Voici les résultats qu'il observe.



**Devant le collège Mermoz :** 35 ; 48 ; 53 ; 48 ; 58 ; 48 ; 51 ; 51 ; 40 ; 55 ; 52.

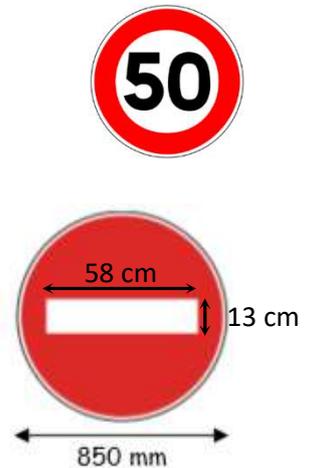
**Devant le collège Jean Zay :** Etendue des vitesses = 20 km/h ; moyenne = 49 km/h ; médiane = 50 km/h.  
Toutes les vitesses à cet endroit sont différentes.  
La plus petite vitesse enregistrée à cet endroit est de 40 km/h.

1- Devant quel collège les voitures ont-elles roulées en moyenne plus vite ? Justifier.

2- Devant quel collège y a-t-il eu le plus d'infractions au code de la route ? Justifier.  
On rappelle qu'en agglomération, la vitesse est limitée à 50 km/h.

3- Devant quel collège a-t-on enregistré la plus grande vitesse ? Justifier.

4- Pour limiter la circulation devant ces collèges, on envisage de mettre un sens interdit. La partie rouge du panneau est un disque de diamètre 850 mm sans le rectangle de dimension 13 cm et 58 cm.



Recopie sur ta copie la bonne proposition pour obtenir l'aire de la partie rouge du panneau. Remarque : on ne demande pas de faire le calcul !

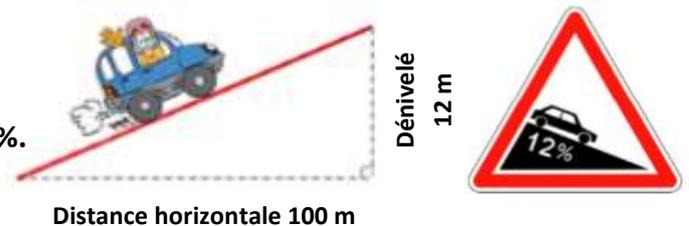
- Proposition 1  $A_1 = \pi \times 850 \times 850 - 13 \times 58$
- Proposition 2  $A_2 = \pi \times 85 \times 85 - 2 \times (13 + 58)$
- Proposition 3  $A_3 = \pi \times 42,5 \times 42,5 - 13 \times 58$
- Proposition 4  $A_4 = 2 \times \pi \times 42,5 - 13 \times 58$

**Exercice 3 :** (20 points)

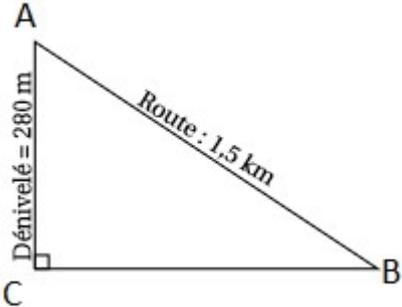
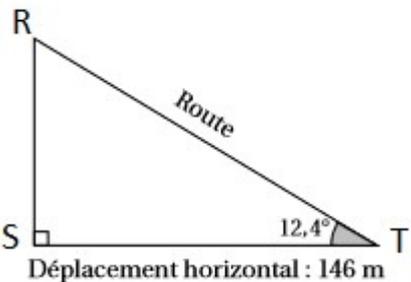
On obtient la pente d'une route en calculant le quotient du dénivelé (c'est-à-dire du déplacement vertical) par le déplacement horizontal correspondant. Une pente s'exprime sous forme d'un pourcentage.

Sur l'exemple ci-contre, la pente de la route est :

$$\frac{\text{dénivelé (vertical)}}{\text{déplacement horizontal}} = \frac{12}{100} = 0,12 \text{ soit une pente de } 12 \%$$



Classer les pentes suivantes dans l'ordre décroissant, c'est-à-dire de la pente la plus forte à la pente la moins forte. Bien rédiger les calculs des côtés manquants pour trouver les pentes.

Route descendant du château des Adhémar, à Montélimar.	Tronçon d'une route descendant du col du Grand Colombier (Ain).	Tronçon d'une route descendant de l'Alto de l'Angliru (région des Asturies, Espagne).
		

**Exercice 4 :** (9 points)Source <https://www.onisr.securite-routiere.interieur.gouv.fr/outils-statistiques/series-statistiques>**Document 1 : Le tableau suivant donne l'évolution de la mortalité routière en France entre 2000 et 2018.**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
	Année	Janv.	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Total	
1															
2	2000	533	590	563	663	595	645	717	616	637	699	604	721	7 643	Personnes décédées sur le coup ou dans les 30 jours après l'accident
3	2005	405	345	396	370	450	480	608	478	441	472	413	460	5 318	
4	2010	273	254	300	296	336	329	453	383	357	377	339	295	3 992	
5	2011	324	269	301	360	322	336	354	370	347	351	296	333	3 963	
6	2012	297	204	276	277	321	322	366	339	341	299	292	319	3 653	
7	2013	243	221	200	236	224	293	344	322	312	308	252	313	3 268	
8	2014	235	225	261	254	260	311	302	306	317	347	280	286	3 384	
9	2015	262	235	219	258	267	299	353	332	257	378	296	305	3 461	
10	2016	236	263	255	243	294	285	356	301	334	315	258	337	3 477	
11	2017	255	204	267	281	297	324	343	297	297	319	272	292	3 448	
12	2018	229	218	235	284	268	290	328	246	322	274	268	286	3 248	

1- Le nombre de morts sur les routes en 2016 est-il un nombre premier ?

2- Quelle formule de tableur doit-on taper dans la cellule N8 pour obtenir ce résultat ?

3- Est-il vrai d'affirmer que le nombre de morts sur les routes en France a baissé d'environ 13 % entre 2011 et 2017 ? Justifier la réponse.

**Exercice 5 :** (9 points)

Jean-Michel étudie le cycle d'allumage d'un feu tricolore. Il note les résultats suivants :



Le feu reste rouge pendant 25 secondes.

Le feu orange dure 5 secondes.

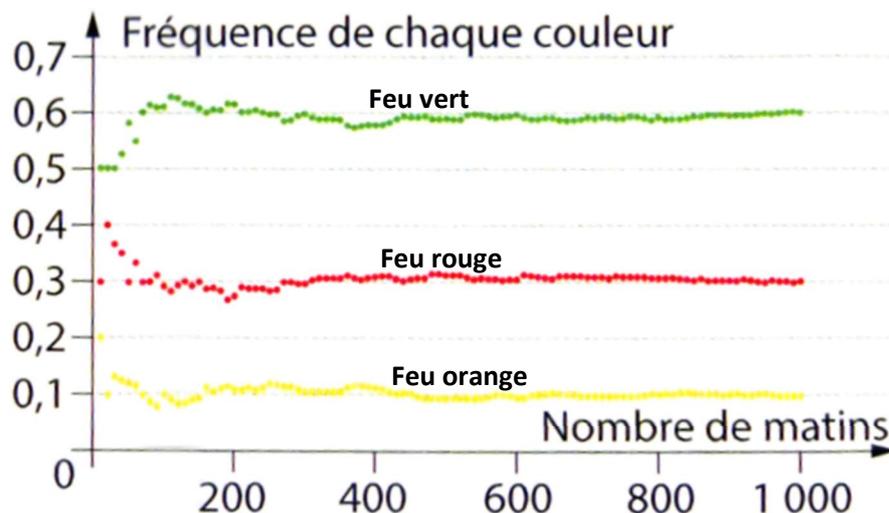
Le feu est vert pendant 30 secondes.

1- Une voiture se présente à ce feu tricolore. Quelle est la probabilité que le feu soit vert ?

Guy passe à un autre feu tous les matins à des heures différentes.

Par curiosité, il note tous les matins la couleur du feu au moment où il arrive.

Il a obtenu les courbes ci-contre, représentant la fréquence de chaque couleur selon le nombre de matins.



2a- Donner une estimation de la probabilité d'avoir le feu vert à ce deuxième endroit. Justifier la réponse.

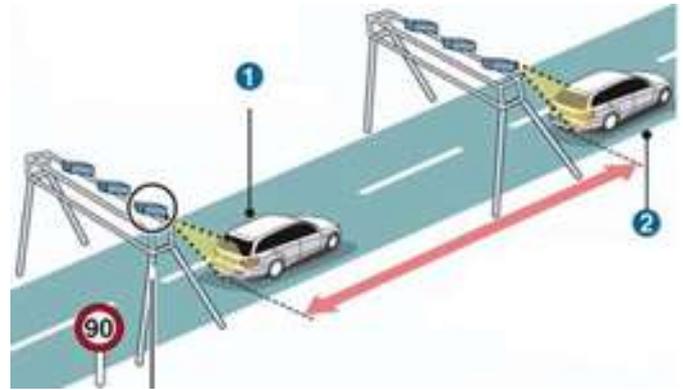
2b- Sur un intervalle de temps de 1 minute, en moyenne, combien de temps le feu observé par Guy est-il au vert ?

**Exercice 6 :** (15 points)

La vitesse de circulation sur route est maintenant contrôlée par des radars d'un nouveau genre, les « radars tronçons » qui contrôlent la vitesse moyenne de circulation des véhicules sur une distance plus ou moins longue.

Le fonctionnement du radar tronçon est simple :

Étape 1 : Enregistrement de la plaque d'immatriculation et de l'heure de passage par un premier portique.



Étape 2 : Enregistrement de la plaque d'immatriculation et de l'heure de passage par un second portique.

Étape 3 : Calcul de la vitesse moyenne du véhicule entre les deux radars par un ordinateur.

Étape 4 : Calcul de la vitesse retenue afin de prendre en compte les erreurs de précision du radar.

Vitesse calculée par l'ordinateur	Inférieure à 100 km/h	Supérieure à 100 km/h
Vitesse retenue	On enlève 5 km/h à la vitesse enregistrée	On diminue la vitesse enregistrée de 5%
Exemple	Vitesse enregistrée : 97 km/h Vitesse retenue : 92 km/h	Vitesse enregistrée : 125 km/h Vitesse retenue : 118,75 km/h

Étape 5 : Si la vitesse retenue est au-dessus de la vitesse limite, l'automobiliste reçoit une contravention.

Le pont d'Oléron est équipé d'un radar tronçon sur une **distance de 3,2 km**.



Sur le pont, la **vitesse est limitée à 90 km/h**.

1- Thylda a été enregistrée à une vitesse moyenne de 107 km/h sur le tronçon.

- a- Quelle est la vitesse retenue ?
- b- Sera-t-elle verbalisée ?

2- La plaque d'immatriculation de Camille a été enregistrée à 13 h 46 min puis à 13 h 48 min.

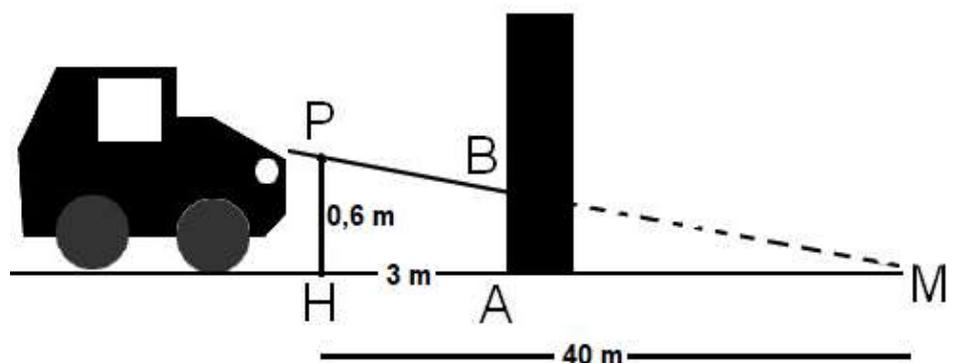
A-t-elle eu une contravention ?



**Exercice 7 :** (10 points)

Pour régler les feux de croisement de son véhicule, Caroline le place à une distance AH de 3 m d'un mur.

P désigne un phare du véhicule. Il est à une distance PH égale à 0,6 m du sol.



En absence d'un mur, le rayon lumineux émis par le phare atteindrait le sol en un point M à une distance HM tel que HM est égal à 40 m de la voiture. La distance HM est la portée du feu de croisement.

Ce rayon lumineux rencontre le mur en B.

On considère que (PH) et (BA) sont parallèles.



Consigne de sécurité :

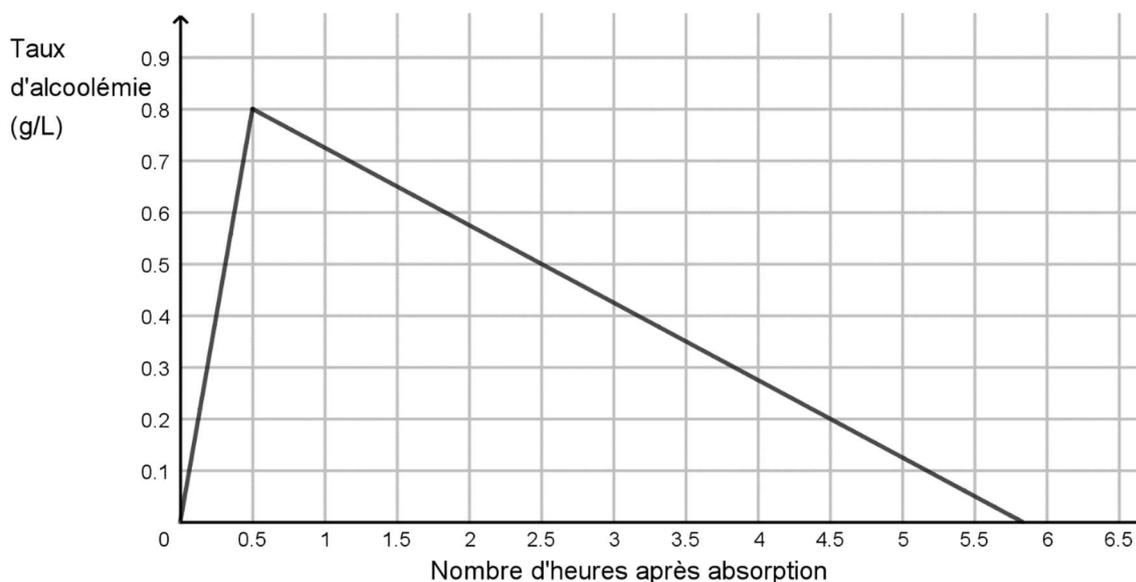
On admet que pour savoir si le réglage des feux de croisement est aux normes pour ce type de véhicule, on mesure la **hauteur AB** de la tache lumineuse sur le mur. Il faut que cette hauteur soit **comprise entre 50 cm et 56 cm**, afin d'éclairer suffisamment loin et de ne pas éblouir les autres automobilistes.

1- Calculer AB.

2- Les phares du véhicule de Caroline sont-ils bien réglés ?

### Exercice 8 : (10 points)

Voici l'évolution du taux d'alcoolémie de Philippe au cours d'une soirée.



1- Sachant que le taux d'alcoolémie autorisé pour conduire ne doit pas être supérieur à 0,5 g/L, au bout combien de temps après absorption, Philippe est-il autorisé à reprendre le volant ?

2- On appelle  $x$  le nombre d'heures après absorption.

On considère que le graphique ci-dessus représente deux fonctions  $f$  et  $g$  définies par :

- Pour la partie où le taux d'alcoolémie augmente :  $f(x) = 1,6x$ .
- Pour la partie où le taux d'alcoolémie diminue :  $g(x) = -0,15x + 0,875$ .

a- Quelle est la nature de la fonction  $f$  ?

b- Résoudre l'équation  $-0,15x + 0,875 = 0,5$ .

c- Interpréter la solution de cette équation.

