

Durée : 2 heures

L'emploi de la calculatrice est autorisé.

Le soin, la qualité de la présentation et de la rédaction entrent pour 4 points dans l'appréciation des copies.

PREMIÈRE PARTIE (barème indicatif : 12 points)

1) a) Construire un triangle EFG tel que : $EF = 5,4 \text{ cm}$; $EG = 7,2 \text{ cm}$ et $FG = 9 \text{ cm}$

b) M est un point du segment [EF] tel que $EM = \frac{2}{3} \times EF$

c) Par M, tracer la parallèle à la droite (FG) ; elle coupe le segment [EG] en N.
Calculer EN.

d) Démontrer que EFG est un triangle rectangle en E.
En déduire l'aire du triangle EMN.

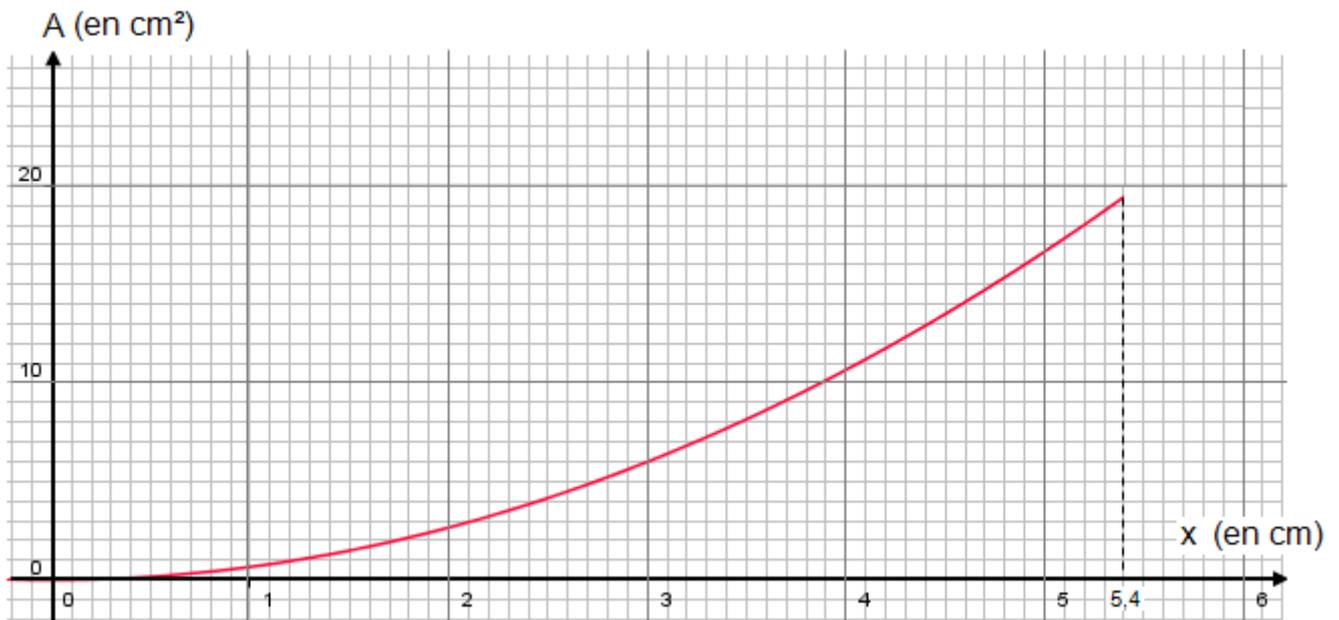
2) Par la suite le point M n'est plus fixe mais mobile sur le segment [EF].
On pose $EM = x$ (en cm).

a) Entre quelles valeurs x est-il compris ?

b) Exprimer la longueur EN en fonction de x.

c) En déduire l'expression de l'aire A du triangle EMN.

d) Voici la courbe représentative de l'évolution de l'aire A en fonction de la longueur x



- Lire une valeur approchée de la l'aire du triangle EMN lorsque $EM = 3,5 \text{ cm}$
- Lire une valeur approchée de la distance nécessaire pour obtenir un triangle ayant une aire égale à 12 cm^2 .

DEUXIÈME PARTIE (barème indicatif : 24 points)

La vitesse est un facteur déterminant ou aggravant d'accident de la route ; elle peut être mise en cause dans un accident mortel sur deux. Si la vitesse ne constitue pas toujours le facteur unique de l'accident, elle en est très souvent un facteur aggravant : une baisse de vigilance, de mauvaises conditions météorologiques, un dépassement dangereux, un taux d'alcoolémie trop élevé . . . ont des conséquences encore plus dangereuses lorsqu'ils sont associés avec une vitesse élevée.

La vitesse est souvent inadaptée aux lieux et aux circonstances : un véhicule peut rouler trop vite dans une situation donnée (par exemple en cas de pluie), dans un lieu donné (à la sortie d'une école ou dans un virage), ou encore en fonction de l'état du conducteur (sa fatigue) sans pour autant enfreindre les limites légales. Ce qui importe, ce n'est pas seulement sa vitesse mais sa vitesse par rapport aux autres.

Un cyclomoteur est conçu pour ne pas dépasser les 45 km/h : Cette vitesse est relativement élevée pour un engin ne pesant pas plus de 75 kg. Si le moteur est gonflé au-delà de la puissance légale, les freins et les pneus (en particulier) ne sont plus adaptés : Le risque augmente alors considérablement.

I. Rouler plus vite : une nécessité ?

Rappel : La vitesse moyenne v d'un objet mobile est le quotient de la distance parcourue d par la durée t du parcours.

Si d est en kilomètres et t en heures, alors v est en kilomètre par heure (km/h). On a donc $v = \frac{d}{t}$

- Je dois parcourir une distance de 9 km en scooter.
 - a) Si je roule en moyenne à 40 km/h. Combien de temps, en minutes, me faudra-t-il pour parcourir ces 9 km ?
 - b) Si je roule en moyenne à 45 km/h. Combien de temps, en minutes, me faudra-t-il pour parcourir ces 9 km ?

II. Distance de freinage

Définition : Tout objet en mouvement cumule de l'énergie appelée **énergie cinétique** ; lorsque la vitesse augmente, l'énergie cinétique augmente également.

Pour arrêter un objet en mouvement, il faut que son énergie cinétique devienne nulle : c'est le **freinage**, qui prend du temps et nécessite une certaine distance, la **distance de freinage**.

1) Soit v la vitesse d'un véhicule en km/h ; la distance de freinage dF en **mètres** de ce véhicule est donnée par la relation $dF = \frac{v^2}{250 \times f}$ (f est un coefficient qui dépend de l'état de la route).

- a) Dans des conditions "normales", lorsque la **route est sèche**, le coefficient f est égal à 0,8. Après avoir justifié qu'alors $dF = \frac{v^2}{200}$, calculer pour chacune des vitesses v du tableau ci-dessous la distance de freinage dF .

Vitesse v (En km/h)	0	10	20	30	40	50	60
dF (En m)							

- b) Lorsque la **route est mouillée**, en cas de pluie, le coefficient f est égal à 0,4.
Calculer pour chacune des vitesses v du tableau ci-dessous la distance de freinage dF .

Vitesse v (En km/h)	0	10	20	30	40	50	60
dF (En m)							

- 2) Dans le repère ci-dessous, placer les points de la courbe représentative de la distance de freinage dF en fonction de la vitesse v , sur route **mouillée**.
(Vous utiliserez les données du tableau de la question 1) b))



III. Distance d'arrêt

Définition : La distance de freinage n'obéit pas à une simple loi physique : le conducteur a aussi besoin d'un **temps de réaction** pour identifier la situation, prendre une décision adéquate (*décider de freiner*) et répondre efficacement (*freiner*).
On estime que dans des conditions psychologiques et physiologiques normales, ce temps de réaction oscille entre 0,6 seconde et 2 secondes.

- 1) Entre le moment où le conducteur identifie la situation et commence effectivement à freiner, il a donc parcouru une certaine distance, appelée "**distance de réaction**".
- a) Je roule en voiture sur une route nationale à 90 km/h . En considérant que mon temps de réaction est d'une seconde, montrer qu'alors ma distance de réaction est égale à 25 mètres.
- b) Je roule maintenant sur une autoroute, à 126 km/h . Je suis fatigué, mon attention est moins soutenue, mon temps de réaction s'allonge d'une demi-seconde.
Calculer la distance de réaction.

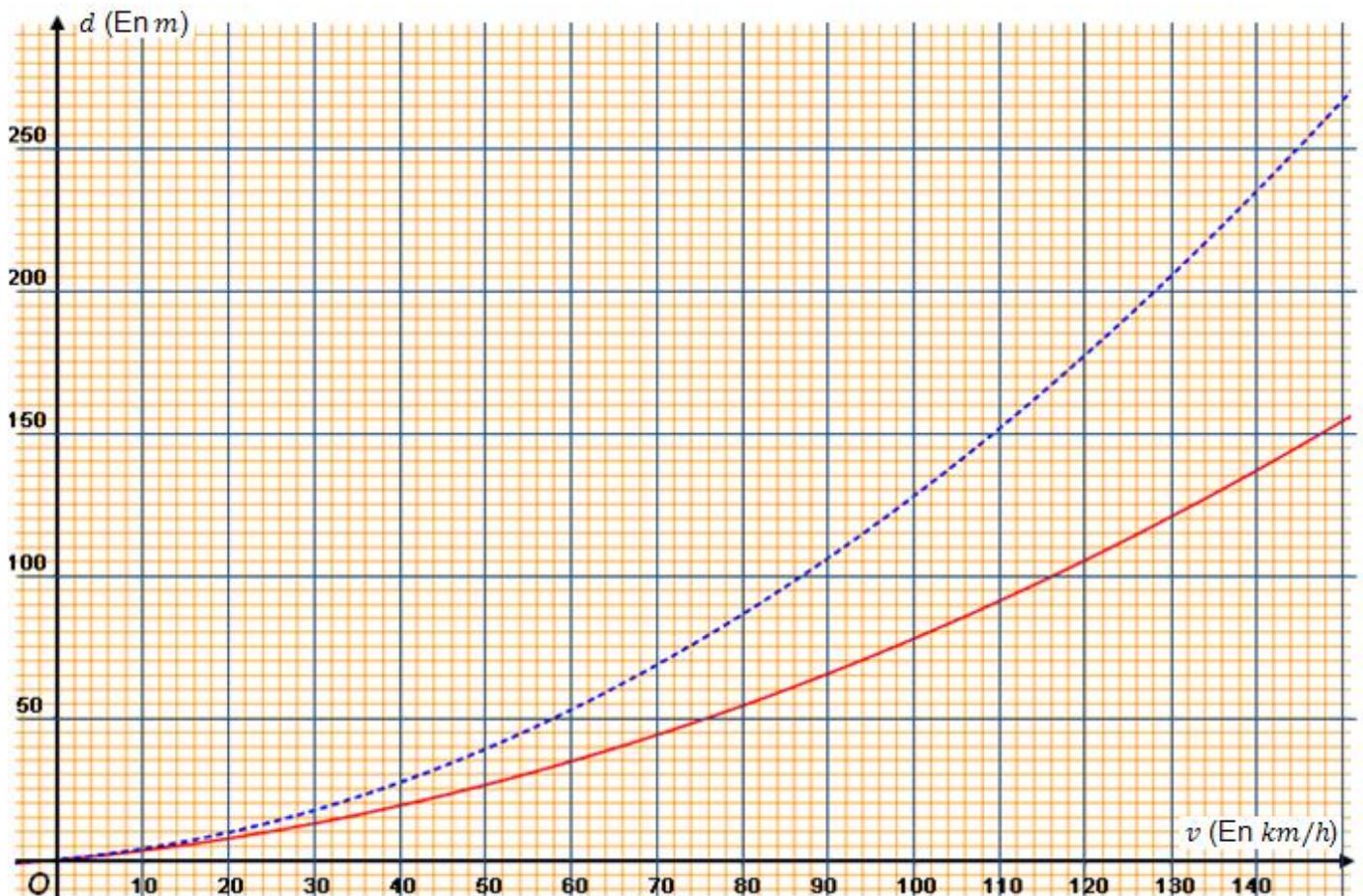
Définition : Finalement, entre le moment où le conducteur identifie la situation et s'arrête effectivement, il a donc parcouru une certaine distance, appelée **distance d'arrêt** : La distance d'arrêt est la somme de la distance de réaction et de la distance de freinage.
En notant dA la distance d'arrêt et dR la distance de réaction, on a donc : $dA = dR + dF$.

Dans la suite, on suppose que le temps de réaction du conducteur est égal à 1 seconde.

2) Compléter le tableau de la page suivante, donnant les distances de réaction, de freinage et d'arrêt d'un individu roulant sur route sèche ($f = 0,8$), en fonction de sa vitesse :

Vitesse v (En km/h)	0	20	40	60	80	100	120	140
d_R (En m)								
d_F (En m)								
d_A (En m)								

- 3)
- Exprimer en fonction de la vitesse v (en km/h) d'un véhicule, sa distance d'arrêt d_1 (en m) sur route **sèche**.
 - Exprimer en fonction de la vitesse v (en km/h) d'un véhicule, sa distance d'arrêt d_2 (en m) sur route **mouillée**.
 - Dans le repère ci-dessous, on donne les représentations graphiques de d_1 (en trait continu) et d_2 (en pointillés) en fonction de la vitesse v , pour v compris entre 0 et 150 km/h .



- En utilisant le graphique, donner une valeur approchée de la distance d'arrêt sur route sèche, puis sur route mouillée, d'un véhicule dont la vitesse est de 95 km/h .
- En utilisant le graphique, donner une valeur approchée de la vitesse sur route sèche, puis sur route mouillée d'un véhicule dont la distance d'arrêt est de 120 m .