

# Deuxième série d'exercices corrigés.

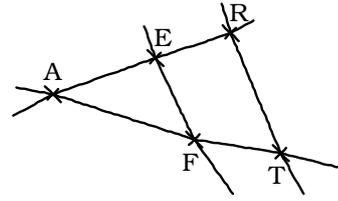
## Je me prépare au brevet

### 1 D'après DNB

On considère la figure ci-contre, réalisée à main levée et qui n'est pas à l'échelle.

On donne les informations suivantes :

- les droites (ER) et (FT) sont sécantes en A ;
- $AE = 8 \text{ cm}$ ,  $AF = 10 \text{ cm}$ ,  $EF = 6 \text{ cm}$  ;
- $AR = 12 \text{ cm}$ ,  $AT = 14 \text{ cm}$



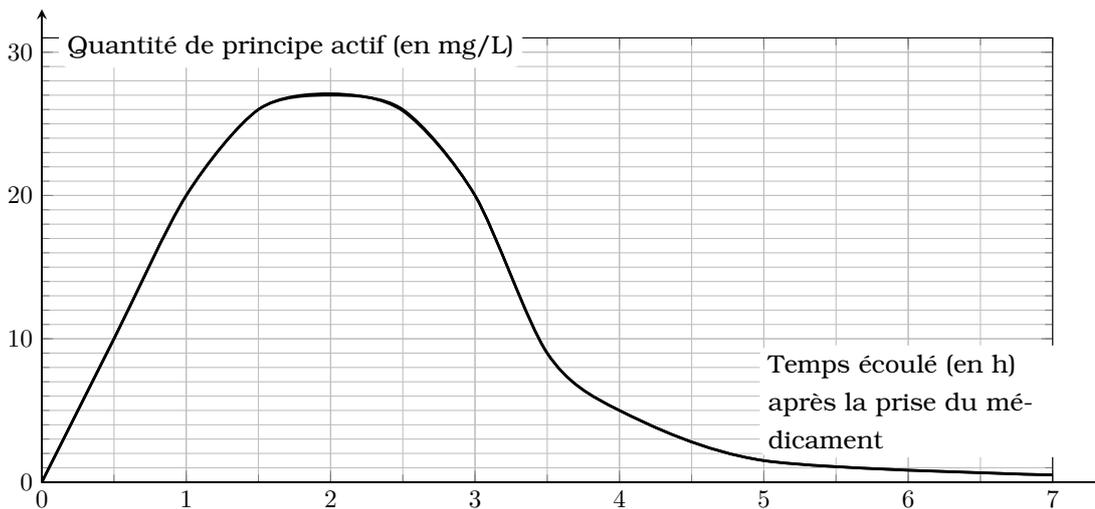
- 1) Démontrer que le triangle AEF est rectangle en E.
- 2) Les droites (EF) et (RT) sont-elles parallèles ?

### 2 D'après DNB

#### Partie A : absorption du principe actif d'un médicament

Lorsqu'on absorbe un médicament, que ce soit par voie orale ou non, la quantité de principe actif de ce médicament dans le sang évolue en fonction du temps. Cette quantité se mesure en milligrammes par litre de sang.

Le graphique ci-dessous représente la quantité de principe actif d'un médicament dans le sang, en fonction du temps écoulé, depuis la prise de ce médicament.



- 1) Quelle est la quantité de principe actif dans le sang, trente minutes après la prise de ce médicament ?
- 2) Combien de temps après la prise de ce médicament, la quantité de principe actif est-elle la plus élevée ?

#### Partie B : comparaison de masses d'alcool dans deux boissons

On fournit les données suivantes :

<p><b>Formule permettant de calculer la masse d'alcool en g dans une boisson alcoolisée :</b></p> $m = V \times d \times 7,9$ <p><math>V</math> : volume de la boisson alcoolisée en cL  <math>d</math> : degré d'alcool de la boisson                  (exemple, un degré d'alcool de 2% signifie que <math>d</math> est égal à 0,02)</p>	<p><b>Deux exemples de boissons alcoolisées :</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Boisson 1</th> <th style="text-align: center;">Boisson 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Degré d'alcool : 5%</td> <td style="text-align: center;">Degré d'alcool : 12%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Contenance : 33 cL</td> <td style="text-align: center;">Contenance 125 mL</td> </tr> </tbody> </table>	Boisson 1	Boisson 2	Degré d'alcool : 5%	Degré d'alcool : 12%	Contenance : 33 cL	Contenance 125 mL
Boisson 1	Boisson 2						
Degré d'alcool : 5%	Degré d'alcool : 12%						
Contenance : 33 cL	Contenance 125 mL						

**Question :** la boisson 1 contient-elle une masse d'alcool supérieure à celle de la boisson 2 ?

### 3 D'après DNB

On considère le programme de calcul :

- Choisir un nombre.
- Prendre le carré de ce nombre.
- Ajouter le triple du nombre de départ.
- Ajouter 2.

- 1) Montrer que si on choisit 1 comme nombre de départ, le programme donne 6 comme résultat.
- 2) Quel résultat obtient-on si on choisit  $-5$  comme nombre de départ ?
- 3) On appelle  $x$  le nombre de départ, exprimer le résultat du programme en fonction de  $x$ .
- 4) La feuille du tableur suivante regroupe des résultats du programme de calcul précédent.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	$x$	$-4$	$-3$	$-2$	$-1$	$0$	$1$	$2$	$3$	$4$
2	$x^2 + 3x + 2$	$6$	$2$	$0$	$0$	$2$	$6$	$12$	$20$	$30$

- a) Quelle formule a été écrite dans la cellule B2 avant de l'étendre jusqu'à la cellule J2 ?
- b) Trouver les valeurs de  $x$  pour lesquelles le programme donne 0 comme résultat.

### 4 D'après DNB

Nina et Claire ont chacune un programme de calcul.

#### Programme de Nina

Choisir un nombre de départ  
Soustraire 1.  
Multiplier le résultat par  $-2$   
Ajouter 2.

#### Programme de Claire

Choisir un nombre de départ  
Multiplier ce nombre par  $-\frac{1}{2}$   
Ajouter 1 au résultat

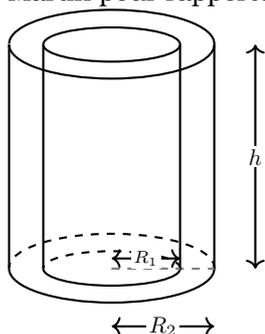
- 1) Montrer que si les deux filles choisissent 1 comme nombre de départ, Nina obtiendra un résultat final 4 fois plus grand que celui de Claire.
- 2) Quel nombre de départ Nina doit-elle choisir pour obtenir 0 à la fin ?
- 3) Nina dit à Claire : « Si on choisit le même nombre de départ, mon résultat sera toujours quatre fois plus grand que le tien ».  
A-t-elle raison ?

### 5 D'après DNB

Pour fabriquer un puits dans son jardin, M<sup>me</sup> Martin a besoin d'acheter 5 cylindres en béton comme celui décrit ci-dessous.

Dans sa remorque, elle a la place pour mettre les 5 cylindres mais elle ne peut transporter que 500 kg au maximum.

À l'aide des caractéristiques du cylindre, déterminer le nombre minimum d'allers-retours nécessaires à M<sup>me</sup> Martin pour rapporter ses 5 cylindres avec sa remorque.



#### Caractéristiques d'un cylindre :

- diamètre intérieur : 90 cm
- diamètre extérieur : 101 cm
- hauteur : 50 cm
- masse volumique du béton :  $2\,400 \text{ kg/m}^3$

Rappel : volume d'un cylindre =  $\pi \times \text{rayon} \times \text{rayon} \times \text{hauteur}$

## 6 D'après DNB

Voici un tableau (document 1) concernant les voitures particulières « diesel ou essence » en circulation en France en 2014.

### Document 1

	Nombre de voitures en circulation (en milliers)	Parcours moyen annuel (en km/véhicule)
Diesel	19 741	15 430
Essence	11 984	8 344

Source : INSEE

- 1) Vérifier qu'il y avait 31 725 000 voitures « diesel ou essence » en circulation en France en 2014.
- 2) Quelle est la proportion de voitures essence parmi les voitures « diesel ou essence » en circulation en France en 2014 ?

Exprimer cette proportion sous forme de pourcentage.

On arrondira le résultat à l'unité.

- 3) Fin décembre 2014, au cours d'un jeu télévisé, on a tiré au sort une voiture parmi les voitures « diesel ou essence » en circulation en France. On a proposé alors au propriétaire de la voiture tirée au sort de l'échanger contre un véhicule électrique neuf.

Le présentateur a téléphoné à Jojo, l'heureux propriétaire de la voiture tirée au sort.

Voici un extrait du dialogue (**document 2**) entre le présentateur et Jojo :

### Document 2

**Le présentateur** : « Bonjour Hugo, quel âge a votre voiture ? »,

**Jojo** : « Là, elle a 7 ans ! ».

**Le présentateur** : « Et combien a-t-elle de kilomètres au compteur ? »,

**Jojo** : « Un peu plus de 100 000 km. Attendez, j'ai une facture du garage qui date d'hier . . . elle a exactement 103 824 km »,

**Le présentateur** : « Ah ! Vous avez donc un véhicule diesel je pense ! »

À l'aide des données contenues dans le **document 1** et dans le **document 2** :

- a) Expliquer pourquoi le présentateur pense que Jojo a un véhicule *diesel*.
- b) Expliquer s'il est possible que la voiture de Jojo soit un véhicule *essence*.

## 7 D'après DNB Amérique du Nord 5 juin 2018

Le tableau ci-dessous présente les émissions de gaz à effet de serre pour la France et l'Union Européenne, en millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, en 1990 et 2013.

	1990 (en millions de tonnes équivalent CO <sub>2</sub> )	2013 (en millions de tonnes équivalent CO <sub>2</sub> )
France	549,4	490,2
Union Européenne	5 680,9	

Source : Agence européenne pour l'environnement, 2015

- 1) Entre 1990 et 2013, les émissions de gaz à effet de serre dans l'Union Européenne ont diminué de 21 %.  
Quelle est la quantité de gaz à effet de serre émise en 2013 par l'Union Européenne ?  
Donner une réponse à 0,1 million de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> près.
- 2) La France s'est engagée d'ici 2030 à diminuer de  $\frac{2}{5}$  ses émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990.  
Justifier que cela correspond pour la France à diminuer d'environ  $\frac{1}{3}$  ses émissions de gaz à effet de serre par rapport à 2013.

## Corrigé des exercices

1

1) On a  $AE^2 = 8^2 = 64$ ;  $EF^2 = 6^2 = 36$  et  $F^2 = 10^2 = 100$ .

Or  $64 + 36 = 100$ , soit  $AE^2 + EF^2 = AF^2$ .

Donc d'après la réciproque du théorème de Pythagore, le triangle AEF est rectangle en E.

2) Les points A, E, R, d'une part et les points A, F, T d'autre part sont alignés dans le même ordre. On a

$$\frac{AE}{AR} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3} \text{ et } \frac{AF}{AT} = \frac{12}{14} = \frac{6}{7}$$

$$\text{Donc } \frac{AE}{AR} \neq \frac{AF}{AT}.$$

Les quotients ne sont pas égaux, les droites ne sont pas parallèles. Si les droites étaient parallèles, d'après le théorème de Thalès on aurait  $\frac{AE}{AR} = \frac{AF}{AT}$

## 2 Partie A : absorption du principe actif d'un médicament

1) On lit pour 0,5 h une quantité égale à 10 mg/L.

2) La quantité de principe actif est la plus élevée au bout de 2 h.

## Partie B : comparaison de masses d'alcool dans deux boissons

La boisson 1 contient  $33 \times 0,05 \times 7,9 = 13,035$  g.

La boisson 2 contient  $12,5 \times 0,12 \times 7,9 = 11,85$  g.

La boisson 1 contient plus d'alcool que la boisson 2.

3

1) On obtient successivement :

$$1 \rightarrow 1^2 = 1 \rightarrow 1 + 3 \times 1 = 1 + 3 = 4 \rightarrow 4 + 2 = 6.$$

2) De même en partant de  $-5$  :

$$-2 \rightarrow (-5)^2 = 25 \rightarrow 25 + 3 \times (-5) = 25 - 15 = 10 \rightarrow 10 + 2 = 12.$$

3) En partant de  $x$ , on obtient :

$$x \rightarrow x^2 \rightarrow x^2 + 3x \rightarrow x^2 + 3x + 2.$$

4) a) La formule est  $=B1*B1 + 3*B1 + 2$

b) Il faut trouver les nombres  $x$  tels que  $x^2 + 3x + 2 = 0$

Si l'on part de  $-1$  ou de  $-2$ , le programme donne 0.

4

1) • Nina obtient successivement :  $1 \rightarrow 1 - 1 = 0 \rightarrow 0 \times (-2) = 0 \rightarrow 2$ ;

• Claire obtient successivement :  $1 \rightarrow 1 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{1}{2} \rightarrow -\frac{1}{2} + 1 = \frac{1}{2}$ . Or  $2 = 4 \times \left(\frac{1}{2}\right)$  : le résultat de Nina est quatre fois plus grand que celui de Claire.

2) En partant de 0 et en faisant les opérations inverses du programme on obtient :

$$0 \leftarrow 0 - 2 = -2 \leftarrow -2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = 1 \leftarrow 1 + 1 = 2.$$

En partant de 2 Nina obtiendra 0.

3) • En partant de  $x$  quelconque Nina obtient successivement :

$$x \rightarrow x - 1 \rightarrow -2(x - 1) = -2x + 2 \rightarrow -2x + 2 + 2 = 4 - 2x.$$

• En partant de  $x$  quelconque Claire obtient successivement :

$$x \rightarrow x \times \left(-\frac{1}{2}\right) \rightarrow 1 - \frac{x}{2}.$$

$$\text{Or } 4 \left(1 - \frac{x}{2}\right) = 4 - 2x. \text{ Nina a raison.}$$

5) Volume du cylindre extérieur :  $V_1 = \pi \times 50,5^2 \times 50 = 127\,512,5\pi \text{ cm}^3$ ;

Volume du cylindre intérieur :  $V_2 = \pi \times 45^2 \times 50 = 101\,250\pi \text{ cm}^3$ ;

Volume béton :  $V_1 - V_2 = 127\,512,5\pi - 101\,250\pi = 26\,262,5\pi \approx 82\,506,1 \text{ cm}^3$  ou environ  $82,506 \text{ dm}^3$  ou  $0,082\,5 \text{ m}^3$ .

Un tube a donc une masse égale à :  $0,082\,5 \times 2\,400 = 198 \text{ kg}$ .

Comme  $2 \times 198 = 396$  et  $3 \times 198 = 554 > 500$ , Mme Martin ne peut porter que deux tubes au maximum par voyage ; elle devra donc porter  $2 + 2 + 1 = 5$  tubes. Il lui faudra donc faire trois voyages.

**6**

**1)** Il y avait en 2014  $19\,741 + 11\,984 = 31\,725$  milliers de voitures soit  $31\,725\,000$  voitures « diesel ou essence »

**2)** Il y a  $\frac{19\,741}{31\,725} \times 100 \approx 62,23\%$  de véhicules essence, soit à l'unité près  $62\%$ .

**3) a)** Comme  $7 \times 15\,000 = 105\,000$ , le présentateur pense qu'il fait partie des conducteurs qui font en moyenne  $15\,000$  par an donc des possesseurs de véhicules diesel.

**b)**  $8\,344$  est la moyenne parcourue par un possesseur de véhicule essence mais rien n'interdit à Jojo d'avoir parcouru beaucoup plus de kilomètres.

**7**

**1)** Baisser de  $21\%$  c'est multiplier par  $\left(1 - \frac{21}{100}\right) = \frac{100 - 21}{100} = \frac{79}{100} = 0,79$ , donc la quantité de gaz à effet de serre émise en 2013 par l'Union Européenne est égale à :

$5\,680,9 \times 0,79 = 4\,487,91 \approx 4\,487,9$  millions de tonnes à  $0,1$  près.

**2)** Diminuer de  $\frac{2}{5}$  ses émissions de 1990 revient à produire encore  $1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5} = \frac{6}{10} = 0,6$ .

La France devra donc produire en 2030 au plus :

$549,4 \times 0,6 = 329,64$ .

De même diminuer de  $\frac{1}{3}$  ses émissions de 2013 revient à produire encore  $1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ .

La France devra donc produire en 2030 au plus :

$490,2 \times \frac{2}{3} = 326,8$ . À  $3$  près l'affirmation est correcte.