

# Lab School Paris

## Brevet blanc de **Mathématiques**

avril 2024

Durée de l'épreuve : deux heures

calculatrices : usage autorisé

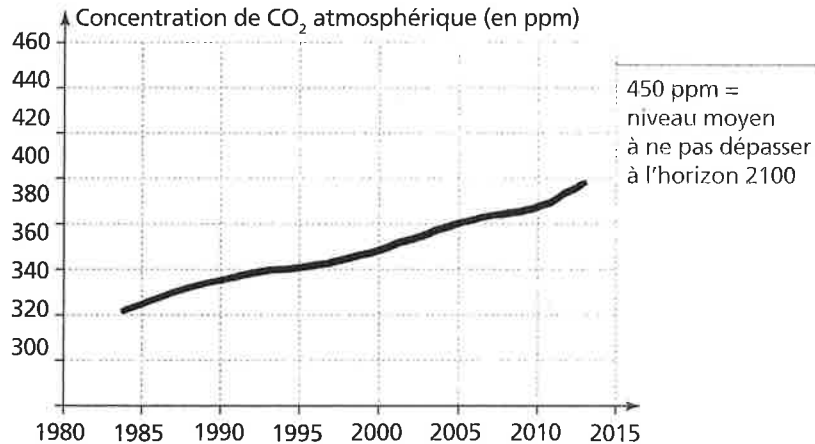
- ▶ Le sujet comporte trois pages, en plus de cette page de garde.
- ▶ Le sujet est composé de huit exercices indépendants les uns des autres, étiquetés  $\boxed{1}$ ,  $\boxed{10}$ ,  $\boxed{15}$ ,  $\boxed{25}$ ,  $\boxed{29}$ ,  $\boxed{36}$ ,  $\boxed{37}$  et  $\boxed{52}$ . Vous pouvez les traiter dans l'ordre qui vous convient.
- ▶ L'épreuve est notée sur cent points.
- ▶ Toute trace de recherche sera prise en compte dans l'évaluation.

**CHAQUE RÉPONSE DOIT  
ÊTRE PRÉCÉDÉE D'UNE JUSTIFICATION.**

**LA QUALITÉ DU FRANÇAIS ET  
LA CLARTÉ DU RAISONNEMENT SERONT  
DÉTERMINANTS POUR L'ÉVALUATION.**

## Le réchauffement climatique

Les activités humaines produisent du dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) qui contribue au réchauffement climatique. Le graphique suivant représente l'évolution de la concentration atmosphérique moyenne en  $\text{CO}_2$  (en ppm) en fonction du temps (en années).



(Source : Centre mondial de données relatives aux gaz à effet de serre sous l'égide de l'OMM)

1 ppm de  $\text{CO}_2$  = 1 partie par million de  $\text{CO}_2$   
= 1 milligramme de  $\text{CO}_2$  par kilogramme d'air.

1 Déterminer graphiquement la concentration de  $\text{CO}_2$  en ppm en 1995, puis en 2005. 2 pts

2 On veut modéliser l'évolution de la concentration de  $\text{CO}_2$  en fonction du temps à l'aide d'une fonction  $g$  où  $g(x)$  est la concentration de  $\text{CO}_2$  en ppm en fonction de l'année  $x$ .

a Expliquer pourquoi une fonction affine semble appropriée pour modéliser la concentration en  $\text{CO}_2$  en fonction du temps entre 1995 et 2005. 3 pts

b Arnold et Billy proposent chacun une expression pour la fonction  $g$  :

- Arnold propose l'expression  $g(x) = 2x - 3\ 630$  ;

- Billy propose l'expression  $g(x) = 2x - 2\ 000$ .

Quelle expression modélise le mieux l'évolution de la concentration de  $\text{CO}_2$  ? Justifier. 4 pts

c En utilisant la fonction que vous avez choisie à la question précédente, indiquer l'année pour laquelle la valeur de 450 ppm est atteinte. 4 pts

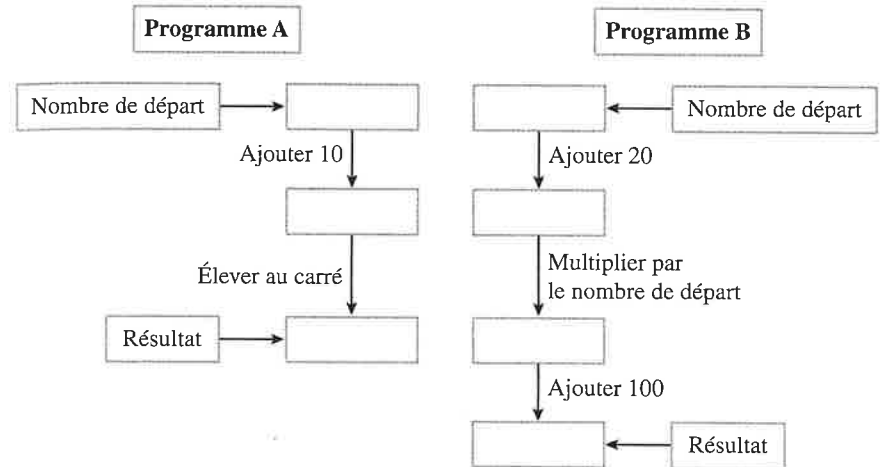
(sujet 15 - suite & fin)

28 En France, les forêts, grâce à la photosynthèse, captent environ 70 mégatonnes de  $\text{CO}_2$  par an, ce qui représente 15% des émissions nationales de carbone (année 2016).

Calculer une valeur approchée à une mégatonne près de la masse  $m$  du  $\text{CO}_2$  émis en France en 2016. 4 pts

29 8 pts 15 min

On propose les deux programmes de calcul suivants.



1° Montrer que si on choisit 5 comme nombre de départ, les deux programmes donnent le même résultat. 2 pts

2° Avec le programme A, quel nombre faut-il choisir au départ pour que le résultat obtenu soit 0 ? Ce nombre donne-t-il aussi 0 avec le programme B ? 3 pts

3° Le professeur affirme que ces deux programmes donnent toujours le même résultat, quel que soit le nombre choisi au départ. A-t-il raison ? 3 pts

### Programmes de calcul

On donne les deux programmes de calcul suivants :

Programme A	Programme B
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Choisir un nombre.</li> <li>* Soustraire 5 à ce nombre.</li> <li>* Multiplier le résultat par le nombre de départ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Choisir un nombre.</li> <li>* Mettre ce nombre au carré.</li> <li>* Soustraire 4 au résultat.</li> </ul>

1 Alice choisit le nombre 4 et applique le programme A. Montrer qu'elle obtiendra -4. 3 pts

2 Lucie choisit le nombre -3 et applique le programme B. Quel résultat va-t-elle obtenir ? 2 pts

Tom souhaite trouver un nombre pour lequel les deux programmes de calcul donneront le même résultat.

Il choisit  $x$  comme nombre de départ pour les deux programmes.

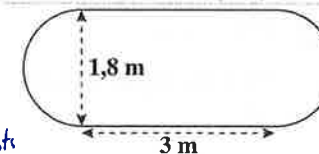
1 Montrer que le résultat du programme A peut s'écrire  $x^2 - 5x$ . 4 pts

2 Exprimer en fonction de  $x$  le résultat obtenu avec le programme B. 2 pts

3 Quel est le nombre que Tom cherche ? 3 pts

**Rappel** Deux triangles sont qualifiés de semblables s'ils ont mêmes angles. Dans ce cas, les longueurs de l'un s'obtiennent en multipliant celles de l'autre par un même nombre, appelé coefficient de réduction (ou d'agrandissement selon le sens).

Un réservoir est constitué de deux demi-sphères identiques de 1,8 m de diamètre et d'une partie cylindrique de 3 m de long.



1° Quelle est la capacité totale de ce réservoir ? 4 pts

2° On veut recouvrir de deux couches de peinture la surface extérieure de ce réservoir. La peinture utilisée est vendue en seau de 3 L au prix de 60 € le seau. La notice précise qu'un litre permet de couvrir environ 5 m<sup>2</sup>.

À combien revient la peinture nécessaire pour peindre cette citerne ? 5 pts

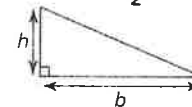
### Hissez la voile !

Pour son confort, Lisa souhaite installer une voile d'ombrage triangulaire dans son jardin.

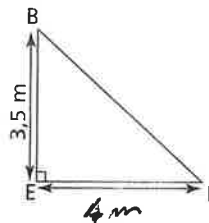
L'aire de celle-ci doit être de 8 m<sup>2</sup> au minimum.

► Pour chacun des trois modèles suivants, indiquer s'il convient en justifiant chaque réponse.

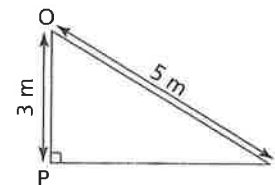
Rappel  
Aire d'un triangle rectangle :  $A = \frac{h \times b}{2}$



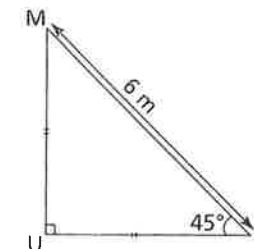
1 2 pts



2 4 pts



3 6 pts



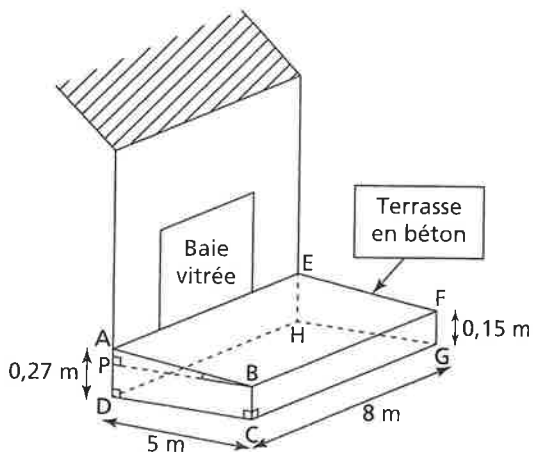
### Terrassement

On rappelle que toute trace de recherche, même incomplète, pourra être prise en compte dans l'évaluation.

Madame Martin souhaite réaliser une terrasse en béton en face de sa baie vitrée. Elle réalise le dessin ci-contre.

Pour faciliter l'écoulement des eaux de pluie, le sol de la terrasse doit être incliné.

La terrasse a la forme d'un prisme droit dont la base est le quadrilatère ABCD et la hauteur est le segment [CG].



P est le point du segment [AD] tel que BCDP est un rectangle.

1 L'angle  $\widehat{ABP}$  doit mesurer entre  $1^\circ$  et  $1,5^\circ$ .

Le projet de Madame Martin vérifie-t-il cette condition ?

4 pts

2 Madame Martin souhaite se faire livrer le béton nécessaire à la réalisation de sa terrasse. Elle fait appel à une entreprise spécialisée.

À l'aide des informations ci-après, déterminer le montant de la facture établie par l'entreprise.

10 pts

**Information 1**

Distance entre l'entreprise et la maison de Madame Martin : 23 km.

**Information 2 – Formule du volume d'un prisme droit**

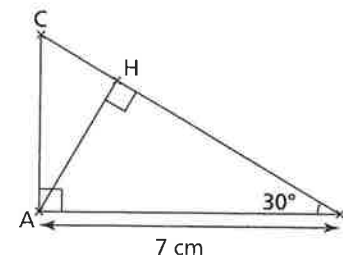
Volume d'un prisme droit = Aire de la base du prisme  $\times$  Hauteur du prisme.

**Information 3 – Conditions tarifaires de l'entreprise spécialisée**

- Prix du  $m^3$  de béton : 95 €.
- Capacité maximale du camion-toupie :  $6 m^3$ .
- Frais de livraison : 5 € par km parcouru par le camion-toupie.
- L'entreprise facture les distances aller et retour (entreprise/lieu de livraison) parcourues par le camion-toupie.



### Triangles semblables



On considère ci-dessus un triangle ABC rectangle en A tel que  $\widehat{ABC} = 30^\circ$  et  $AB = 7$  cm. H est le pied de la hauteur issue de A.

1 Tracer la figure en vraie grandeur. Laisser les traits de construction apparents.

3 pts

2 Démontrer que  $AH = 3,5$  cm.

5 pts

3 Démontrer que les triangles ABC et HAC sont semblables.

4 pts

4 Déterminer le coefficient de réduction permettant de passer du triangle ABC au triangle HAC.

4 pts

### Partage d'un trésor

Le capitaine d'un navire possède un trésor constitué de 69 diamants, 1 150 perles et 4 140 pièces d'or.

1 Décomposer 69, 1 150 et 4 140 en produits de facteurs premiers.

5 pts

2 Le capitaine partage équitablement le trésor entre les marins. Combien y a-t-il de marins sachant que tous les diamants, perles et pièces ont été distribués ?

5 pts