

**DIPLÔME NATIONAL DU BREVET**  
**SESSION MARS 2020**

MATHEMATIQUES  
Série générale  
Durée de l'épreuve : 2 heures – 50 points

Ce sujet comporte 8 pages.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée.

Le sujet est composé de sept exercices indépendants.

Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

Exercice 1	6 points
Exercice 2	10 points
Exercice 3	4 points
Exercice 4	4 points
Exercice 5	6 points
Exercice 6	11 points
Exercice 7	6 points
Présentation de la copie et utilisation de la langue française	3 points

Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.  
Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé,  
laisser tout de même une trace de la recherche, elle sera prise en compte dans la notation.

**« MATHEMATIQUES ET MÉTIERS »**

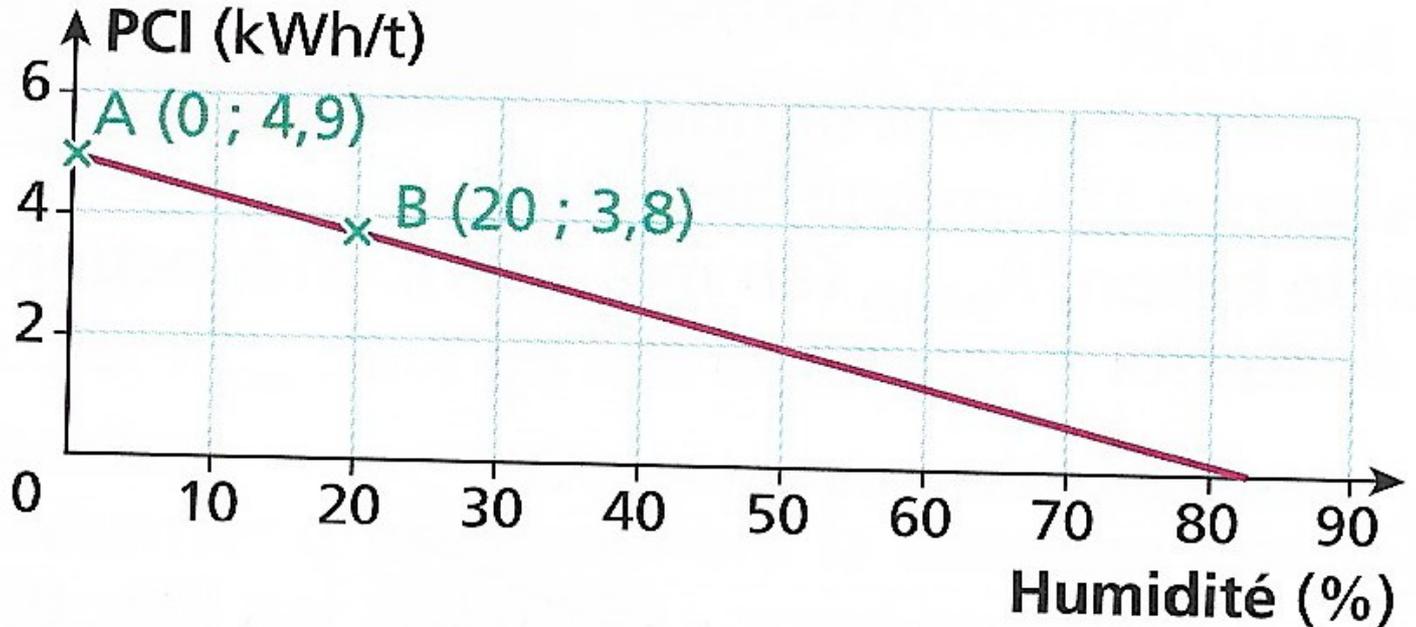
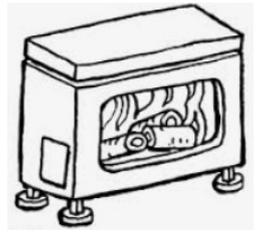


« Chacun à son métier doit toujours s'attacher. »  
Jean de La Fontaine

Un **monteur en installations thermiques** a installé un poêle à bois chez des clients.

Il veut les conseiller sur le choix du bois à utiliser.

Il dispose, pour le chêne, du graphique suivant où le pouvoir calorifique PCI (en kWh/t) (c'est à dire chaleur de combustion d'une matière combustible) est représenté en fonction du taux d'humidité (en%).



#### PARTIE A

1- Il affirme : « Lorsque le taux d'humidité (en%) augmente, le pouvoir calorifique PCI (en kWh/t) diminue. ». A-t-il raison ? Justifier la réponse en observant le graphique.

2- Lire, sur le graphique ci-dessus, le pouvoir calorifique PCI maximal (en kWh/t).

3- Lire, sur le graphique ci-dessus, le taux d'humidité (en%) pour un pouvoir calorifique PCI égal à 2 kWh/t.

#### PARTIE B

On note  $f$  la fonction qui à un taux d'humidité (en%) donné associe le pouvoir calorifique PCI (en kWh/t).

4- Le graphique ci-dessus représente la fonction  $f$ .

Lire, sur le graphique ci-dessus, l'image de 20 par la fonction  $f$ .

5- La fonction  $f$  est définie par  $f(x) = -0,055x + 4,9$ .

Calculer l'image de 65 par la fonction  $f$ . Détailler les calculs.

6- Aide alors le monteur en installations thermiques à calculer la perte de pouvoir calorifique PCI (en kWh/t) si on utilise des bûches « vertes » (65 % d'humidité) plutôt que des bûches sèches (20 % d'humidité).

*Pour en savoir plus sur le métier de monteur en installations thermiques et climatiques :*

<http://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Metier/Metiers/monteur-monteuse-en-installations-thermiques-et-climatiques>

1- Pense à regarder si la courbe monte ou descend.

2- Pense à lire l'ordonnée du point le plus haut de la courbe.

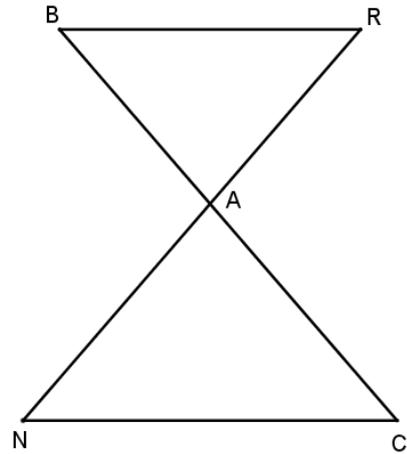
3- Pense à te placer à 2 kWh/t sur l'axe des ordonnées, puis aller jusqu'à la courbe ...

4- Souviens-toi les antécédents sont sur l'axe (horizontal) des abscisses, et les images sont sur l'axe (vertical) des ordonnées.

5- Remplace la lettre  $x$  par la valeur 65 dans l'expression de la fonction  $f$ , et effectue les calculs.  
N'oublie pas ta phrase de conclusion.

6- Utilise les réponses aux questions 4 et 5.

Un **chauffeur-livreur** utilise le chariot élévateur à ciseaux ci-dessous.



$BR = 80 \text{ cm}$  ;  $RA = 50 \text{ cm}$  ;  $AN = 60 \text{ cm}$  ;  $NC = 1 \text{ m}$ .

1- Le chauffeur-livreur pense que son chariot élévateur à ciseaux n'est pas parallèle au sol.  
A-t-il raison ?

2- On a :  $AC = 80 \text{ cm}$ .

Le chauffeur-livreur pense que les ciseaux (RN) et (BC) de son chariot élévateur sont perpendiculaires.  
A-t-il raison ?

*Pour en savoir plus sur le métier de chauffeur-livreur :*

<http://zoom.onisep.fr/commercedegros/Des-metiers-au-contact-des-autres/Transport-Logistique/Chauffeur-euse-livreur-euse>

*1- Pour déterminer si deux droites sont parallèles, il faut déterminer si l'égalité de Thalès est vérifiée ou non : pour cela il faut commencer par effectuer 2 calculs séparés, puis comparer les résultats. Regarde la rédaction dans ton cahier de cours.*

*2- Pour déterminer si un triangle est rectangle, il faut déterminer si l'égalité de Pythagore est vérifiée ou non : pour cela il faut commencer par effectuer 2 calculs séparés, puis comparer les résultats. Regarde la rédaction dans ton cahier de cours.*

Pour un **designer automobile**, l'aérodynamisme d'une voiture est un critère de choix important car il a une influence sur le confort et la consommation.

PARTIE A :

La force de résistance au mouvement  $F$  (en Newton N) d'une voiture dépend de :

- son coefficient de pénétration dans l'air  $C$  ;
- sa surface frontale  $S$  (en  $m^2$ ) ;
- sa vitesse  $V$  (en km/h).

Elle s'exprime ainsi :  $F = 0,6 \times C \times S \times V^2$ .

1- On considère une Berline dont :

- le coefficient de pénétration est  $C = 0,25$  ;
- la surface frontale est  $S = 2,19 m^2$ .

1- a- Calculer la force de résistance au mouvement  $F$  (en N) de cette Berline lorsqu'elle roule à la vitesse  $V = 50$  km/h.

1- b- Calculer la force de résistance au mouvement  $F$  (en N) de cette Berline lorsqu'elle roule à la vitesse  $V = 120$  km/h.

PARTIE B :

2- On considère la fonction  $f$  définie par  $f(v)=0,33v^2$  pour  $v$  compris entre 0 et 130.

2- a- Calculer l'image de 50 par la fonction  $f$ . Détailler les calculs.

2- b- Calculer l'image de 120 par la fonction  $f$ . Détailler les calculs.

PARTIE C :

3- La fonction  $f$  donne-t-elle une bonne approximation de la force de résistance de la Berline étudiée à la question 1 ? Justifier la réponse.

*Pour en savoir plus sur le métier de designer automobile :*  
<https://www.cidj.com/metiers/designer-designeuse-automobile>

*1- a- Remplace chaque lettre par sa valeur dans la formule  $F = 0,6 \times C \times S \times V^2$  et effectue le calcul.*

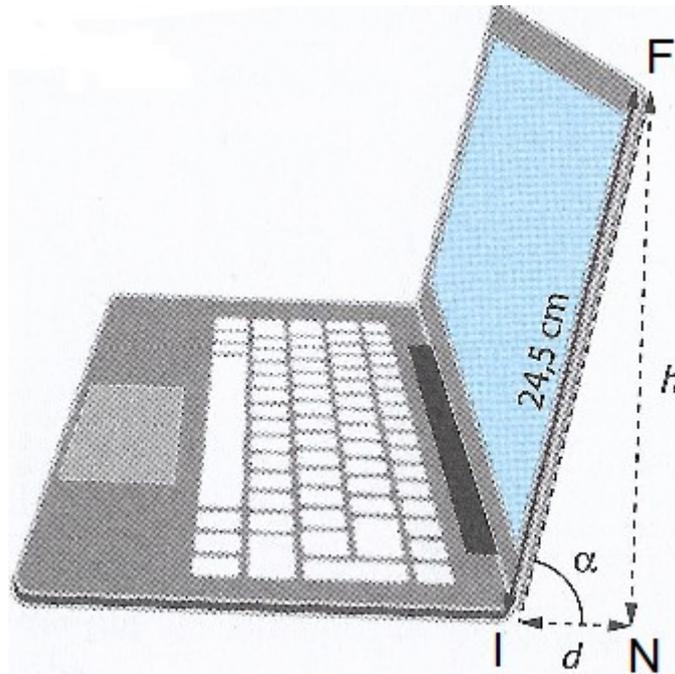
*1- b- Remplace chaque lettre par sa valeur dans la formule  $F = 0,6 \times C \times S \times V^2$  et effectue le calcul.*

*2- a- Remplace la lettre  $v$  par la valeur 50 dans l'expression de la fonction  $f$  et effectue le calcul.  
N'oublie pas ta phrase de conclusion.*

*2- b- Remplace la lettre  $v$  par la valeur 120 dans l'expression de la fonction  $f$  et effectue le calcul.  
N'oublie pas ta phrase de conclusion.*

*3- Compare les réponses aux questions 1- a- et 1- b- d'une part et 2- a- et 2- b- d'autre part.*

Un **vendeur en micro-informatique** explique à un client : « En fonction de la position (debout ou assis) que vous avez en face de l'ordinateur, vous devez adapter l'angle d'inclinaison  $\alpha$  de l'écran afin que la vision soit meilleure. ».



1- Lorsque vous êtes debout en face de l'ordinateur, il est conseillé de prendre  $\alpha = \widehat{FIN} = 52^\circ$ . Calculer alors la hauteur  $h = NF$ . Donner la valeur arrondie au millimètre près.

2- Lorsque vous êtes assis en face de l'ordinateur, il est conseillé de prendre  $d = IN = 5$  cm et  $h = NF = 24$  cm. Calculer alors l'angle d'inclinaison  $\alpha = \widehat{FIN}$  de l'écran. Donner la valeur arrondie au degré près.

*Pour en savoir plus sur le métier de vendeur en micro-informatique :*

<http://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Metier/Metiers/vendeur-vendeuse-en-micro-informatique-et-multimedia>

*Pense à utiliser la trigonométrie.*

*Prends ton temps pour choisir entre cosinus, sinus et tangente.*

*Regarde la rédaction dans ton cahier de cours.*

*Remarque : Les 3TR ne pourront pas répondre à la question 2 suite au confinement.*

Dans une usine de boulonnerie-visserie, un **tourneur-fraiseur** fabrique des vis métalliques de longueur 2 cm. Il observe néanmoins des petites différences sur les longueurs. Pour savoir si la machine est bien réglée, il prélève un échantillon de 40 vis, il les mesure et obtient les résultats suivants :

Longueur (en cm)	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,1	2,2	2,3	2,4
Effectif	2	1	6	6	8	5	5	2	3	2
Effectif cumulé										

- 1- Calculer la longueur moyenne d'un vis de cet échantillon.
- 2- Calculer l'étendue des longueurs.
- 3- Calculer la longueur médiane d'un vis de cet échantillon.
- 4- On considère que la machine est correctement réglée si environ 95 % des longueurs des vis de l'échantillon sont comprises entre 1,76 cm et 2,24 cm.  
La machine est-elle correctement réglée ? Justifier la réponse.

*Pour en savoir plus sur le métier de tourneur-fraiseur :*

<http://www.onisep.fr/Pres-de-chez-vous/Bourgogne-Franche-Comte/Dijon/L-industrie-en-BFC/Les-metiers-en-tension/Tourneur-fraiseur-tourneuse-fraiseuse>

*Pour en savoir plus sur le BAC PRO Technicien d'usinage (à Gustave Eiffel à Armentières par exemple) :*  
<http://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Formation/Formations/Lycees/Bac-pro-Technicien-d-usinage>

*1- Pour le calcul de la moyenne, n'oublie pas de tenir compte des effectifs de la ligne 2.  
N'oublie pas ta phrase de conclusion, précise l'unité.*

*2- Souviens-toi :  $e = \text{valeur maximale} - \text{valeur minimale}$   
N'oublie pas ta phrase de conclusion, précise l'unité.*

*3- Pour le calcul de la médiane, tu peux ajouter une troisième ligne avec les effectifs cumulés.  
N'oublie pas ta phrase de conclusion, précise l'unité.*

*4- Il y a deux méthodes :*

**MÉTHODE 1 :**

*Étape 1 : je compte le nombre de vis dont la longueur est comprise entre 1,76 cm et 2,24 cm :*

*Étape 2 : je calcule le pourcentage de vis dont la longueur est comprise entre 1,76 cm et 2,24 cm :*

**MÉTHODE 2 :**

*je calcule 95 % de 40 vis*

Rémi et Joël, deux **développeurs informatiques**, vont coder les programmes de calculs ci-dessous.

Programme de Rémi	Programme de Joël
Choisir un nombre. Soustraire 3 au nombre choisi. Additionner 5 au nombre choisi. Multiplier la différence obtenue et la somme obtenue.	Choisir un nombre. Élever le nombre choisi au carré. Calculer le double du nombre choisi. Ajouter la carré obtenu et le double obtenu. Soustraire 15 à la somme obtenue.

- Combien donne le programme de Rémi lorsque l'on choisit 7 au départ ?
- Vérifier que le programme de Joël donne 65 lorsque l'on choisit 8 au départ.
- Pour quels nombres de départ le programme de Rémi donne-t-il 0 ?
- Combien donne le programme de Joël lorsque l'on choisit -5 au départ ?
- Le programme de Joël donne un résultat positif pour n'importe quel nombre choisi au départ.  
Vrai ou faux ?  
Démontrer à l'aide du calcul littéral si c'est vrai, réfuter à l'aide d'un contre-exemple si c'est faux.
- On choisit un nombre  $x$  au départ. Donner l'expression du programme de Rémi en fonction de  $x$ .
- On choisit un nombre  $x$  au départ. Donner l'expression du programme de Joël en fonction de  $x$ .
- Le programme de Rémi et le programme de Joël donnent toujours le même résultat pour n'importe quel nombre choisi au départ.  
Vrai ou faux ?  
Démontrer à l'aide du calcul littéral si c'est vrai, réfuter à l'aide d'un contre-exemple si c'est faux.
- Rémi a commencé à écrire un programme Scratch :



Indiquer l'ordre des lignes pour terminer son programme.

Ligne 1	mettre Produit à Différence * Somme
Ligne 2	dire regroupe Avec le nombre que tu as choisi, le programme de Rémi donne le résultat suivant : Produit pendant 2 secondes
Ligne 3	mettre Différence à Nombre choisi - 3
Ligne 4	mettre Somme à Nombre choisi + 5

Pour en savoir plus sur le métier de développeur informatique :  
<http://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Metier/Metiers/developpeur-developpeuse-informatique>

1- Choisis 7.

Applique le programme de Rémi étape par étape.

2- Choisis 8.

Applique le programme de Joël étape par étape.

Vu la formulation de la question, tu dois obtenir 65 à la fin.

3- La dernière étape du programme de Rémi est une multiplication, réfléchis dans quel cas cette multiplication donne 0.

4- Choisis -5.

Applique le programme de Joël étape par étape.

Attention aux calculs avec le nombre négatif -5, pense à bien parenthéser.

5- Le programme de Joël donne un résultat positif pour n'importe quel nombre choisi au départ.

Si tu penses que cette affirmation est fausse, il te suffit de trouver un contre-exemple, c'est à dire une valeur de  $x$  pour laquelle le programme de Joël ne donne pas un résultat positif.

Si tu penses que cette affirmation est vraie, il faut la démontrer en utilisant le calcul littéral, avec la lettre  $x$  qui désigne un nombre quelconque : réduire, développer avec la simple distributivité, développer avec la double distributivité ...

6- Choisis  $x$ .

Applique le programme de Rémi étape par étape.

7- Choisis  $x$ .

Applique le programme de Joël étape par étape.

8- Le programme de Rémi et le programme de Joël donnent toujours le même résultat pour n'importe quel nombre choisi au départ.

Si tu penses que cette affirmation est fausse, il te suffit de trouver un contre-exemple, c'est à dire une valeur de  $x$  pour laquelle le programme de Rémi et le programme de Joël ne donnent pas le même résultat.

Si tu penses que cette affirmation est vraie, il faut la démontrer en utilisant le calcul littéral, avec la lettre  $x$  qui désigne un nombre quelconque : réduire, développer avec la simple distributivité, développer avec la double distributivité ...

9- N'hésite pas à utiliser le logiciel Scratch à la maison, et tester plusieurs ordres différents des lignes.

Un **glacier** prépare des cornets de glace.

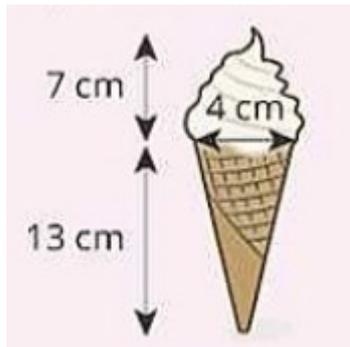
Un cornet de glace (document 1) est entièrement rempli de glace et est constitué de 2 parties ::

→ un cône de glace de diamètre 4 cm et de hauteur 13 cm dans une gaufrette ;

→ un cône de glace de diamètre 4 cm et de hauteur 7 cm.

Le glacier utilise un pot de glace (document 2) entièrement rempli et dont la forme est un cylindre de rayon 5 cm et de hauteur 16 cm.

Document 1 : le cornet de glace :



Document 2 : le pot de glace :



Combien de cornets de glace le glacier peut-il préparer ?

Pour en savoir plus sur le métier de glacier :

<http://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Formation/Formations/Lycees/CAP-Glacier-fabricant>

Étape 1 : Je calcule le volume d'un cornet de glace (document 1) :

Souviens-toi de la formule du volume d'un cône (objet pointu) :  $V = \frac{B \times h}{3}$

Attention : le cornet de glace est constitué de 2 cônes.

Étape 2 : Je calcule le volume d'un pot de glace (document 2) :

Souviens-toi de la formule du volume d'un cylindre (objet droit) :  $V = B \times h$

Étape 3 : Je calcule le nombre de cornets de glace le glacier qu'il peut préparer :

Dans le pot de glace, combien de cornets de glace peut-on faire ? A quelle opération penses-tu ?