

DIPLOME NATIONAL DU BREVET 2018

EXAMEN BLANC : Jeudi 5 avril 2018

Epreuve de Mathématiques

- ▶ Ce sujet comporte 8 pages (celle-ci comprise). Dès qu'il vous est remis, assurez-vous qu'il est complet et que les 8 pages sont bien imprimées.
- ▶ Le sujet est composé de 8 exercices tous indépendants les uns des autres. Vous pouvez les traiter dans l'ordre qui vous convient.
- ▶ **L'usage de la calculatrice est autorisé.**
- ▶ **Le prêt de matériel est interdit.**
- ▶ Le barème prend en compte la clarté et la précision des raisonnements ainsi que, plus largement, la qualité de la rédaction. Seront pris en compte les essais et les démarches engagées, même non aboutis.
- ▶ De même, 1 point sera attribué pour le **soin** apporté à la copie.
- ▶ Ce sujet est noté sur 50 points et la note obtenue sera rapportée sur un total de 100 points.

* Source : Ces exercices ont été très largement inspirés de l'excellent travail de Stéphane Percot (Académie de Nantes)

** Source : Cet exercice a été complété par le travail de Vincent Portha.

 **Exercice n°1* : Le programme des JO (6 points)**

Le tableau ci-dessous présente le programme des JO 2018.

O/C	Cérémonies		Jour de compétition		Jour de finale	G	Gala d'exhibition
------------	------------	--	---------------------	---	----------------	----------	-------------------

Calendrier général des Jeux Olympiques de Pyeongchang 2018																	
Février 2018	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Cérémonies	O																C
Bobsleigh																	
Curling																	
Hockey-sur-glace																	
Luge																	
Patinage	Artistique																
	Vitesse																
	Short-track																
Skeleton																	
Ski acrobatique																	
Ski alpin																	
Ski nordique	Biathlon																
	Combiné nordique																
	Saut à ski																
	Ski de fond																
Snowboard																	
Février 2018	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

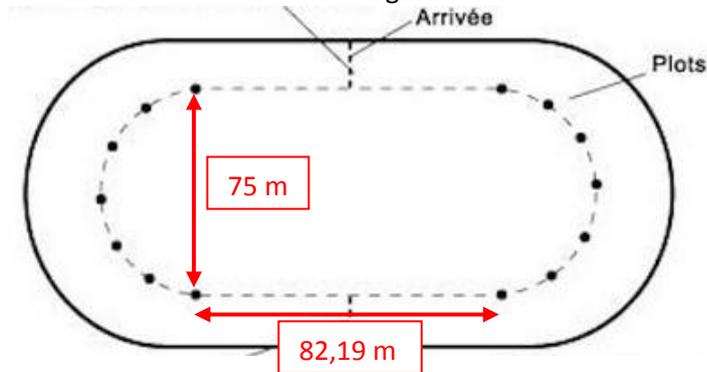
- 1) Combien de temps ont duré les JO de Pyeongchang 2018 ?
- 2) Quels jours ont eu lieu les finales de curling ?
- 3) Combien y-a-t-il de journées consacrées aux épreuves de snowboard ?
- 4) Quel sport a débuté en dernier ?
- 5) Quel(s) jour(s) y a-t-il eu le plus de sports différents ?
- 6) Hugo était à Pyeongchang du 11 au 23 février inclus. C'est un passionné de saut à ski.
 - a) Indiquer la proportion de jours où cette épreuve aura lieu pendant son séjour.
 - b) Hugo assiste à $\frac{3}{5}$ des épreuves de saut à ski. Quelle sera alors la proportion de jours où il sera présent à cette épreuve pendant son séjour ?
 - c) Il va également voir toutes les épreuves de short-track. Quelle proportion de jours lui reste-t-il pour visiter la ville de Pyeongchang ?

Exercice n°2* : Patinage de vitesse (9 points)

Les épreuves de patinage de vitesse des JO de Pyeongchang 2018 se sont déroulées sur 2 pistes :

- 1) **Piste longue** : pour les longues distances, les patineurs utilisent une piste dont les dimensions sont les suivantes :

Deux lignes droites 82,19 m chacune.
Deux virages semi-circulaires et 75 m de diamètre.



- a) Montrer que la longueur de la piste arrondie au mètre près est égale à 400 m.
b) Les femmes disputent une course sur 3000 m et les hommes sur 5000 m. Combien les concurrent(e)s doivent-ils parcourir de tours ?
c) A Pyeongchang, le 11 février 2018, le Néerlandais Sven Kramer a remporté son 3^e titre olympique sur 5000 m de vitesse en réalisant un temps de 6 min 10 s. Calculer sa vitesse moyenne en m/s puis en km/h. Donner les résultats arrondis au dixième près.
- 2) **Piste courte** (Short Track) : pour les sprints sur piste courte, les patineurs utilisent une piste de 111,12 m exactement.
- a) Quelle distance parcourent les patineurs en 8 tours ?
b) Sachant que le rayon des virages est de 8 m, retrouver la longueur de la ligne droite arrondie au cm près.
c) Réaliser un schéma de la piste à l'échelle 1/250.



Exercice n°3* : Le centre de Hockey de Gangneung (7 points)

Le centre de Gangneung a accueilli les matchs de Hockey.
La température de la salle est assez basse pour ne pas faire fondre la glace...

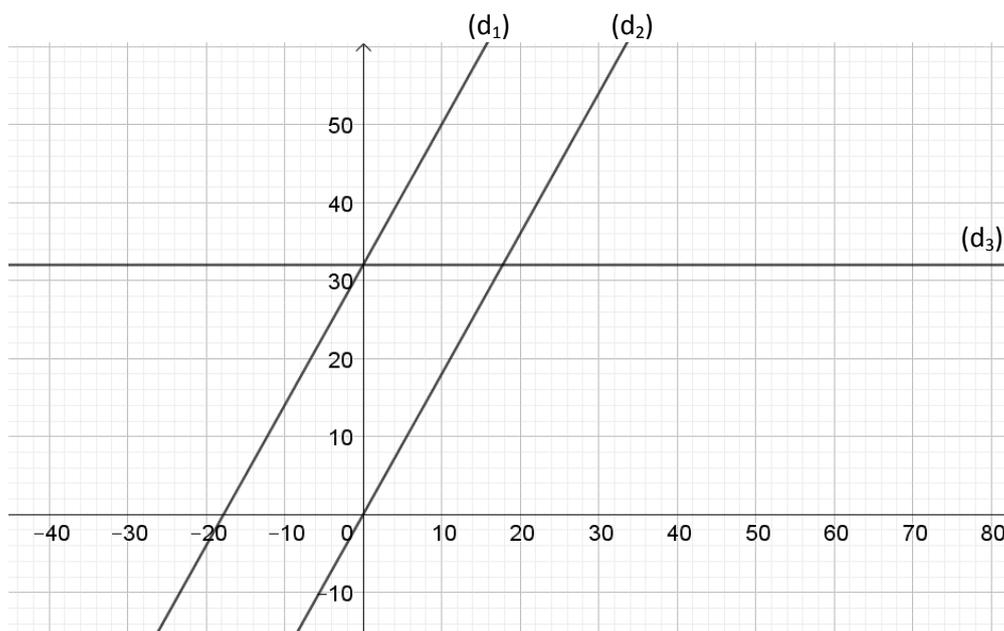


Le tableau ci-dessous donne la température en degrés Fahrenheit (°F) en fonction de la température en degrés Celsius (°C) :

	Température de la salle	Température de la glace de la salle
Température en °C	16	
Température en °F	60,8	20,3

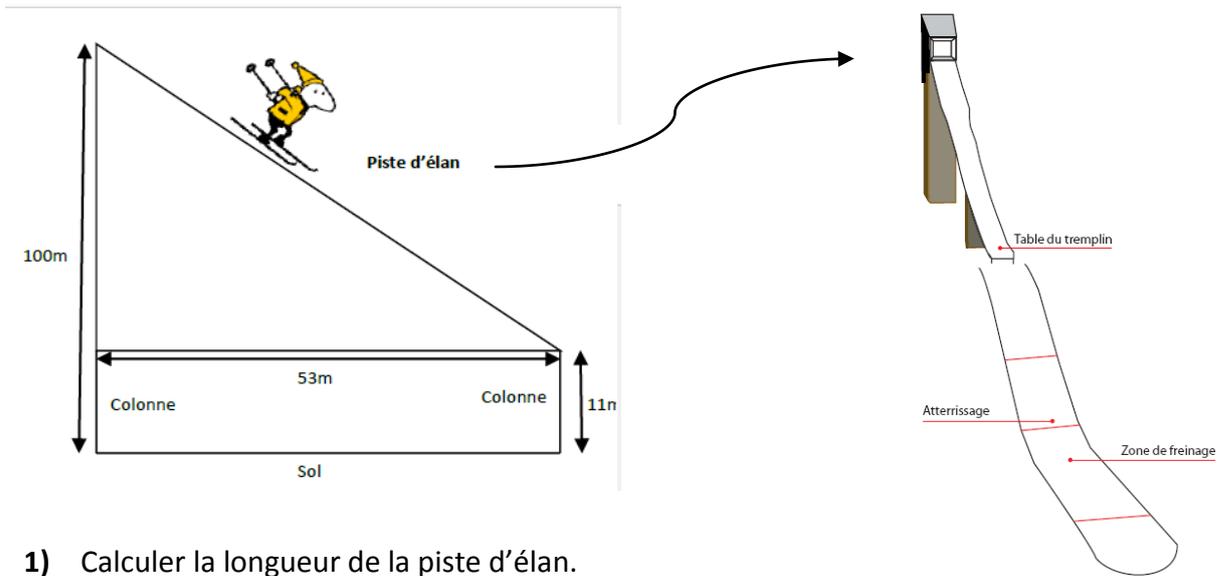
On note f , la fonction qui à toute température en degré Celsius associe la température en degré Fahrenheit : $f(x) = 1,8x + 32$

- 1) Vérifier que la température extérieure de 16°C correspond bien à $60,8^{\circ}\text{F}$.
- 2) a) Que signifie concrètement $f(0) = 32$?
b) Faites une phrase avec le mot « image » ou le mot « antécédent » pour traduire mathématiquement cette égalité.
- 3) Déterminer la température de la glace de la salle en degré Celsius.
- 4) Laquelle des températures 25°C et 75°F est la plus élevée ?
- 5) Parmi les droites tracées sur le graphique ci-dessous, laquelle représente la fonction f ?
- 6) La température en degrés Celsius est-elle proportionnelle à la température en degrés Fahrenheit ? Justifier.



Exercice n°4* : Le saut à ski (5 points)

Le schéma ci-dessous montre le profil d'un tremplin de saut à ski.



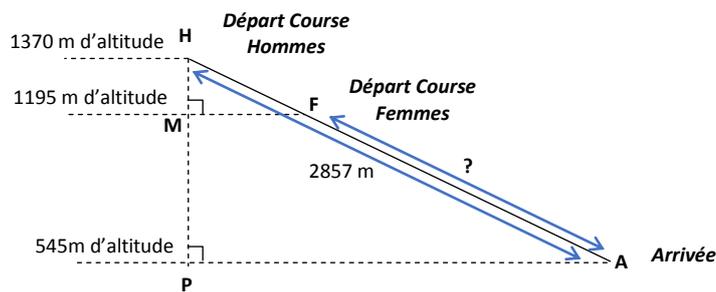
- 1) Calculer la longueur de la piste d'élan.
- 2) Quel est l'angle formé par la piste d'élan avec l'horizontale ?

Exercice n°5 : Le ski alpin (5 points)

Pour ces JO 2018, les épreuves de ski alpin se sont déroulées au centre de Jeongseon. Le départ de la course « Hommes » a été donné à 1370 m d'altitude, celui des « Femmes », un peu plus bas à 1195 m d'altitude. La ligne d'arrivée était positionnée au même endroit à 545 m d'altitude.

La distance parcourue par les messieurs a été mesurée à 2857 m.

On peut modéliser la situation par le schéma suivant.



Calculer la distance FA parcourue par les femmes.

Exercice n°6 : Le biathlon (5 points)**

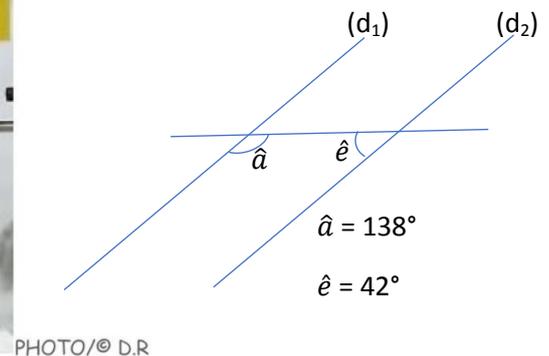
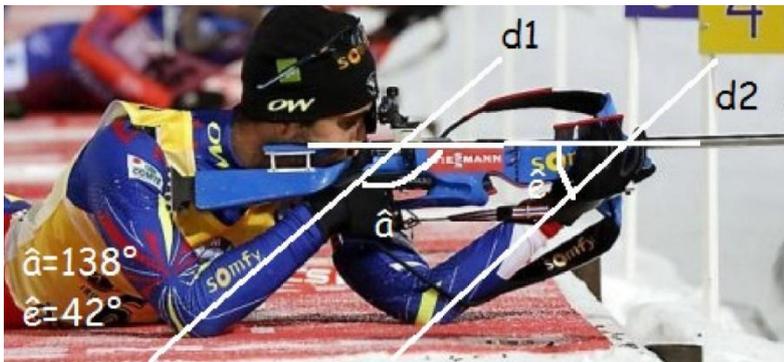
Le biathlon est une épreuve combinant ski de fond et tir de précision. Sur l'image ci-dessous, on voit le champion français Martin Fourcade à côté de plusieurs adversaires.

Le petit encart à la droite de la photo permet de voir, pour chaque concurrent, l'état des cibles :

- Un disque blanc représente une cible touchée.
- Un disque noir représente une cible manquée ou pas encore visée.



- 1) Combien de cibles Martin Fourcade a-t-il touchées lors de ce tir ?
- 2) Le Norvégien Svendsen vient de terminer son tir. Son entraîneur dit qu'il a eu un taux de réussite de 80 %. Justifier cette affirmation.
- 3) Voici ci-dessous la position du biathlète pendant ses tirs couchés. Démontrer que les droites (d_1) et (d_2) sont parallèles.



Exercice n°7 : Olympiades (6 points)

Les premiers jeux olympiques modernes ont eu lieu en 1896 et ont continué de se dérouler tous les 4 ans. Chacun est numéroté. On cherche un moyen de déterminer le numéro de l'Olympiade en fonction de l'année.

- 1) Les JO de l'an 2000 ont eu lieu à Sydney.
Décomposer 2000 en produit de facteurs premiers.
- 2)
 - a) Les JO de 2024 auront lieu à Paris. Ecrire la division euclidienne de 2024 par 4.
 - b) Ecrire la division euclidienne de 2039 par 4.
 - c) Pourra-t-il y avoir des JO en 2039 ? Pourquoi ?
- 3) Voici un programme scratch qui permet de calculer le numéro de l'olympiade en fonction de l'année donnée.



- a) Que donne le programme si l'utilisateur saisit l'année 2024 ?
- b) Que donne le programme si l'utilisateur saisit l'année 2039 ?

 **Exercice n°8* : Prix des Jeux Olympiques (6 points)**

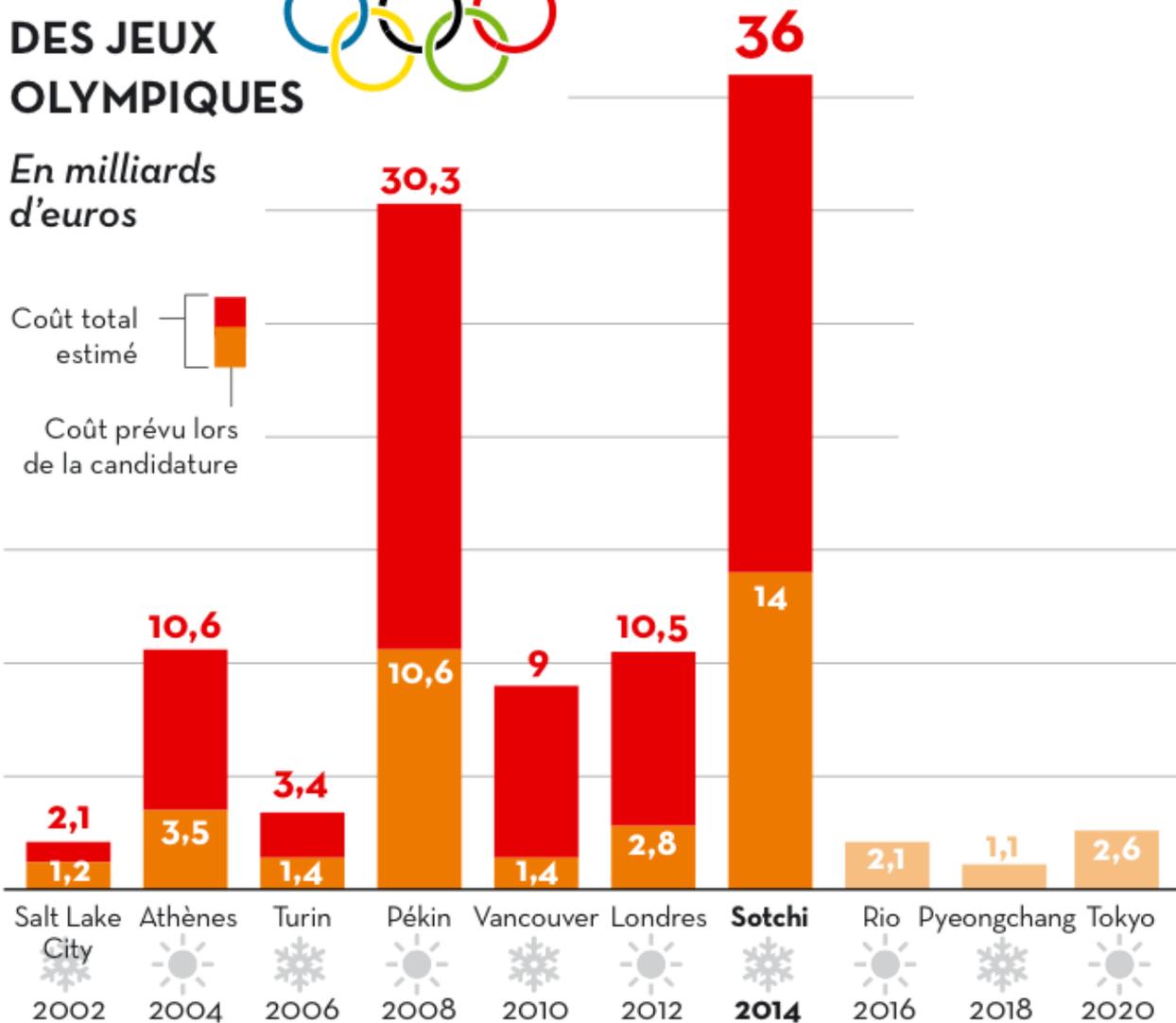
Le diagramme ci-dessous donne des renseignements sur le budget des différentes olympiades d'été et d'hiver du 21^e siècle.

LE BUDGET DES JEUX OLYMPIQUES



En milliards d'euros

Coût total estimé
Coût prévu lors de la candidature



Sources : Reuters, dossiers de candidature des villes 

- a) Quelle est l'olympiade d'été qui a eu un budget réel le plus élevé ?
 - b) Quelle est l'olympiade d'hiver qui a eu un budget réel le plus élevé ?
- 2) Donner l'écriture scientifique des budgets réels des JO de Vancouver, de Londres et de Sotchi.
- 3) La plupart des Olympiades coûtent plus cher que prévu. Les dépassements de budget sont parfois très importants.
Léa affirme : « C'est en 2014, pour les Jeux Olympiques d'hiver de Sotchi en Russie, que le dépassement de budget a été le plus important. Mais uniquement en valeur absolue (en euro), car en proportion ce dépassement n'est que de 157 % alors que pour d'autres olympiades, le dépassement est supérieur à 200 %, voire 500 % !!! »
Justifier les trois pourcentages évoqués dans cette affirmation.