Durée 2h . Le barème est donné à titre indicatif.
Le manque de soin et de clarté dans la rédaction sera pénalisé.

Exercice 1 : Cours (25 minutes) (8½ points)

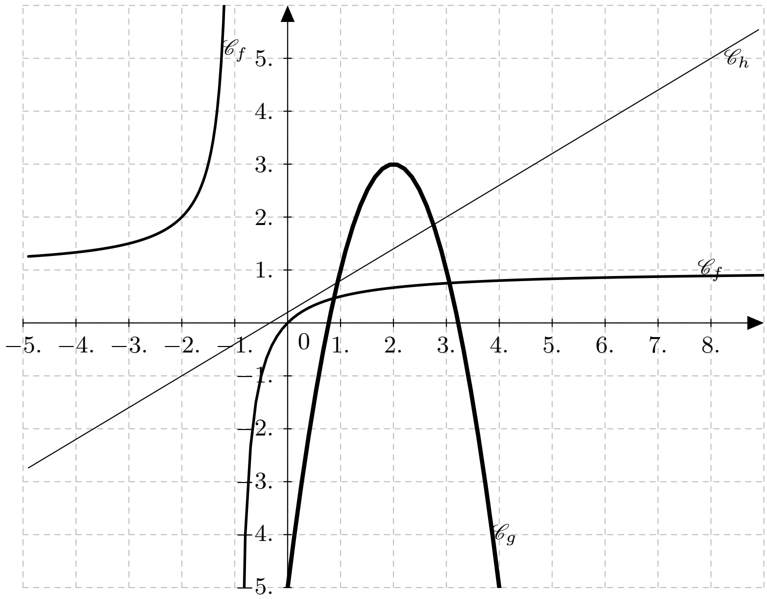
Partie A : Fonctions de référence Soit f, g les fonctions carré et inverse. Pour chaque fonction

1. Donner leur ensemble de définition.
2. Donner leur tableau de variations sur $\mathbb{R}$.
3. Les représenter schématiquement.
4. Comment se nomme leur courbe représentative.
5. Leur courbe vérifie-elle une symétrie ? Si oui donner cette symétrie.

Partie B : Reconnaître la courbe d'une fonction

On se donne 3 fonctions f, g et h représentées graphiquement ci-contre

1. Donner un nom à chaque fonction f, g et h.
2. Déterminer une expression algébrique pour chaque fonctions (*Même si vous n'arrivez pas à écrire entièrement l'expression, dites-tout ce que vous savez*).



Exercice 2 : Équations-Inéquations (25 minutes) (7½ points)

Résoudre sur $\mathbb{R}$:

1. $x^2 < 2x$
2. $\dfrac{-2x+7}{7x-3} \geqslant 0$
3. $\dfrac{4x+5}{x+7} \geqslant 4$
4. Soit $f(x) = 2x^2 - 12x + 10$
   a. Montrer que $f(x) = 2(x-3)^2 - 8$
   b. En déduire les solutions de $f(x) = 0$.

Exercice 3 : Probabilité (10 minutes) (4½ points)

Lors de la fête du lycée, la probabilité qu'une personne boive du soda est 0,3, celle que la personne boive du jus de fruis est de 0,8 et la probabilité qu'elle boive les deux est 0,2. On choisit au hasard une personne dans cette assemblée et on note A l'événement : « la personne boit du soda » et B l'événement : « la personne boit du jus de fruit ».

1. Écrire en fonction de A et B l'événement : « la personne boit du soda et du jus de fruit », puis donner la probabilité de cet événement.
2. Décrire par une phrase l'événement $A \cup B$, puis déterminer sa probabilité.
3. Quelle est la probabilité que la personne ne boive aucune de ces deux boissons.

Exercice 4 : Trigonométrie (10 minutes) (5 points)

1. a. Dans le repère situé dans l'annexe 1, donner les réels de $[0; \frac{\pi}{2}]$ qui ont comme point image A, B, C.
   b. Sur l'annexe 1, placer les points images $D(-\frac{\pi}{2})$, $E(\frac{\pi}{6})$, et $F(-3\pi)$.
2. Résoudre dans $[0; 2\pi[$:
   a. $\cos(x) = 0$
   b. $2\sin(x) + \sqrt{2} = 0$

Exercice 5 : Section d'un cube (20 minutes) (7 points)

On considère un cube $ABCDEFGH$ posé sur la face $ABCD$. Les points I et J sont les les milieux de $[HG]$ et $[EH]$.
K est un point de l'arrête $[AE]$.

1. Préciser (sans démonstration) les intersections du plan (IJK) avec les plans (EFG) et (AED).
2. Les droites (JK) et (HD) sont sécantes en un point L.
   Justifier que les plans (IJK) et (HDC) sont sécants selon (IL).
3. À l'aide de la propriété d'incidence, montrer que les plans (IJK) et (ABE) sont sécants selon une droite parallèle à la droite (IL).
4. a. *On sait que les diagonales de faces opposées dans un cube sont parallèles.*
   Montrer que (IJ) et (AC) sont parallèles.

   b. À l'aide du théorème du toit, en déduire que (IJK) et (ABC) sont sécants selon une droite parallèle à la droite (IJ)
5. En déduire une construction de la section du cube par le plan (IJK).

Exercice 6 : Algorithme (15 minutes) (5 points)

Un couple fait un placement au taux annuel de 2 % dont les intérêts sont capitalisés tous les ans. Son objectif est de constituer un capital de 18 000 euros.

Le couple a placé le montant de 1 000 euros à l'ouverture le 1er janvier 2010 puis, tous les ans à chaque 1er janvier, verse 2 400 euros.

1. Expliquer pourquoi, le capital au premier janvier 2011 sera de 3420 euros.
2. On veut déterminer la somme présente sur le compte après un certain nombre d'années.
   On donne ci-dessous trois algorithmes :

Variables :
U est un nombre réel
i et N sont des nombres entiers
Entrée
Saisir une valeur pour N
Début traitement
Affecter 1 000 à U
Pour i de 1 à N faire
— Affecter $1{,}02 \times U + 2\,400$ à U
Fin Pour
Afficher U
Fin traitement

algorithme 1

Variables :
U est un nombre réel
i et N sont des nombres entiers
Entrée
Saisir une valeur pour N
Début traitement
Pour i de 1 à N faire
| Affecter 1 000 à U
| Affecter $1{,}02 \times U + 2\,400$ à U
Fin Pour
Afficher U
Fin traitement

algorithme 2

Variables :
U est un nombre réel
i et N sont des nombres entiers
Entrée
Saisir une valeur pour N
Début traitement
Affecter 1 000 à U
Pour i de 1 à N faire
| Affecter $1{,}02 \times U + 2\,400$ à U
| Affecter $N + 1$ à N
Fin Pour
Afficher U
Fin traitement

algorithme 3

(a) Pour la valeur 5 de N saisie dans l'algorithme 1, recopier puis compléter, en le prolongeant avec autant de colonnes que nécessaire, le tableau ci-dessous (arrondir les valeurs calculées au centième).

valeur de i	xxx	1	...
valeur de U	1 000		...

(b) Pour la valeur 5 de N saisie, quel affichage obtient-on en sortie de cet algorithme ?
Comment s'interprète cet affichage ?

(c) En quoi les algorithmes 2 et 3 ne fournissent pas la réponse attendue ?

Exercice 7 : Question ouverte (10 minutes) (2½ points)

On considère les fonctions définies sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = ax^2 + bx$, où $a \in \{1; 2\}$ et $b \in \{-1; -2; -5; 0\}$.
On choisit au hasard une de ces fonctions.
Quelle est la probabilité que sa courbe représentative passe par le point de coordonnées $(3; 3)$?