Devoirs de vacances pour les futurs élèves de 1S
Correction

I- Fonctions

1. f est une fonction polynôme de degré 2.
   La forme 1 est appelée forme canonique de f.
   La forme 2 est appelée forme factorisée de f.
   La forme 3 est appelée forme développée de f.
2. Forme 1 : pour tout $x \in \mathbb{R}$, $f(x) = 4(x-5)^2 - 9 = 4(x^2 - 10x + 25) - 9 = 4x^2 - 40x + 100 - 9 = 4x^2 - 40x + 91$.
   On retrouve bien la forme 3.
   Forme 2 : pour tout $x \in \mathbb{R}$, $f(x) = (2x-13)(2x-7) = 2x \times 2x - 2x \times 7 - 13 \times 2x + 13 \times 7 = 4x^2 - 14x - 26x + 91 = 4x^2 - 40x + 91$.
   On retrouve là aussi la forme 3.
3. Comme f est une fonction polynôme de degré 2, sa représentation graphique $\mathcal{C}_f$ est une parabole.
4. (a) Pour résoudre (dans $\mathbb{R}$) l'équation $f(x) = 0$, on utilise la forme factorisée (forme 2), car elle permet d'utiliser la règle du produit nul.

$$\begin{aligned} f(x) = 0 &\iff (2x-13)(2x-7) = 0 \\ &\iff 2x - 13 = 0 \text{ ou } 2x - 7 = 0 \\ &\iff 2x = 13 \text{ ou } 2x = 7 \\ &\iff x = \frac{13}{2} \text{ ou } x = \frac{7}{2} \end{aligned}$$

   Les solutions dans $\mathbb{R}$ de $f(x) = 0$ sont $\frac{13}{2}$ et $\frac{7}{2}$ (ou autrement dit 6,5 et 3,5).

   (b) Pour calculer l'image de 0 par f, la forme qui permet d'effectuer le moins de calculs est la forme développée (forme 3).
   $f(0) = 4 \times 0^2 - 40 \times 0 + 91 = 91$.

   (c) La fonction f est une fonction polynôme de degré 2 de la forme $f : x \mapsto ax^2 + bx + c$, avec $a = 4$, $b = -40$ et $c = 91$ (forme 2). Les coordonnées du sommet S de $\mathcal{C}_f$, que l'on décide de noter par exemple $(\alpha;\beta)$, s'obtiennent comme suit :
   $\alpha = \frac{-b}{2a} = \frac{-(-40)}{2 \times 4} = \frac{40}{8} = 5$,
   $\beta = f(\alpha) = f(5) = 4(5-5)^2 - 9 = 4 \times 0 - 9 = -9$.
   Donc les coordonnées de S sont $(5;-9)$.
   ou
   Pour déterminer les coordonnées du sommet de $\mathcal{C}_f$, on utilise la forme canonique (forme 1).
   On identifie $a = 4$, $\alpha = 5$ et $\beta = -9$, donc les coordonnées de S sont $(5;-9)$.

   (d) Pour calculer l'image de $\sqrt{2}$ par f, la forme qui permet d'effectuer le moins de calculs est là encore la forme développée * (forme 3).
   $f\left(\sqrt{2}\right) = 4 \times \left(\sqrt{2}\right)^2 - 40 \times \sqrt{2} + 91 = 4 \times 2 - 40\sqrt{2} + 91 = 99 - 40\sqrt{2}$.

** Retenir que ce principe n'est pas général ! Au contraire, pour la plupart des autres nombres, comme le nombre 5 par exemple (voir question précédente), il est plus simple d'utiliser la forme canonique (forme 1) car il n'y qu'un seul x à remplacer. Mais pour 0 et $\sqrt{2}$, la forme développée (forme 3) offre dans ces cas là des simplifications de calculs, de même que la forme factorisée (forme 2) offre des simplifications pour les nombres 13 et 7...*

(e) Pour déterminer le sens de variation de f, on utilise la forme canonique (forme 1), avec $a = 4$ donc $a > 0$, $\alpha = 5$ et $\beta = -9$; on obtient le tableau de variations de f :

x	$-\infty$		5		$+\infty$
f		$\searrow$	-9	$\nearrow$	

(f) Pour résoudre (dans $\mathbb{R}$) l'équation $f(x) = 91$, on utilise la forme développée (forme 3) car *on voit* que les termes constants vont se simplifier, ce qui permettra de factoriser par x (ou même $4x$ comme ici), puis d'utiliser la règle du produit nul.

$$\begin{aligned} f(x) = 91 &\iff 4x^2 - 40x + 91 = 91 \\ &\iff 4x^2 - 40x = 0 \\ &\iff 4x(x-10) \\ &\iff 4x = 0 \text{ ou } x - 10 = 0 \\ &\iff x = 0 \text{ ou } x = 10 \end{aligned}$$

Les solutions dans $\mathbb{R}$ de $f(x) = 91$ sont 0 et 10.

5. (a)

Si	$5 \leqslant a \leqslant b$	
alors	$0 \leqslant a-5 \leqslant b-5$	car soustraire 5 conserve l'ordre (les inégalités ne changent pas de sens),
donc	$(a-5)^2 \leqslant (b-5)^2$	car les nombres $a-5$ et $b-5$ sont positifs, et la fonction carrée $x \mapsto x^2$ est (strictement) croisssante sur l'ensemble des nombres positifs $[0;+\infty[$, donc l'ordre est conservé,
d'où	$4(a-5)^2 \leqslant 4(b-5)^2$	car multiplier par 4 (strictement positif) converse l'ordre,
ainsi	$4(a-5)^2 - 9 \leqslant 4(b-5)^2 - 9$	car soustraire 9 conserve l'ordre.

(b) On conclut de la question précédente que, pour tout $a \in [5;+\infty[$ et $b \in [5;+\infty[$ tels que $a < b$, $f(a) \leqslant f(b)$ (cela est même démontré pour $a \leqslant b$). Donc d'après la définition, f est croissante sur $[5;+\infty[$ – ce qui est cohérent avec le tableau de variations de f déterminé plus haut.

(c) Soient $a \in]-\infty;5]$ et $b \in]-\infty;5]$ tels que $a < b$. D'après la définition du cours, pour montrer que f est décroissante sur $]-\infty;5]$, il faut montrer que $f(a) \geqslant f(b)$.

Or, si	$a < b \leqslant 5$	
alors	$a-5 < b-5 \leqslant 0$	car soustraire 5 conserve l'ordre,
donc	$(a-5)^2 > (b-5)^2$	car les nombres $a-5$ et $b-5$ sont négatifs (et distincts), et la fonction carrée $x \mapsto x^2$ est strictement décroisssante sur $]-\infty;0]$, donc l'ordre est inversé (et on peut garder l'inégalité stricte),
d'où	$4(a-5)^2 > 4(b-5)^2$	car multiplier par 4 converse l'ordre,
ainsi	$4(a-5)^2 - 9 > 4(b-5)^2 - 9$	car soustraire 9 conserve l'ordre.
soit	$f(a) > f(b)$	

Ce qui prouve en fait que f est strictement décroissante sur $]-\infty;5]$ (car l'inégalité est stricte). En particulier, f est décroissante sur $]-\infty;5]$.

II- Probabilités

Partie 1 :

1. Les informations donnés par l'énoncé permettent de déterminer les totaux de carreaux jaunes et bleus, car on connait leur proportion. En en déduit le total de carreaux rouges par différence. Puis on détermine le nombre de carreaux abîmés de chaque couleur grâce aux pourcentages donnés, et le reste s'obtient par somme ou différence.

Couleur / État	jaune	bleu	rouge	Total
abîmés	15	30	21	66
non abîmés	360	570	504	1434
Total	375	600	525	1500

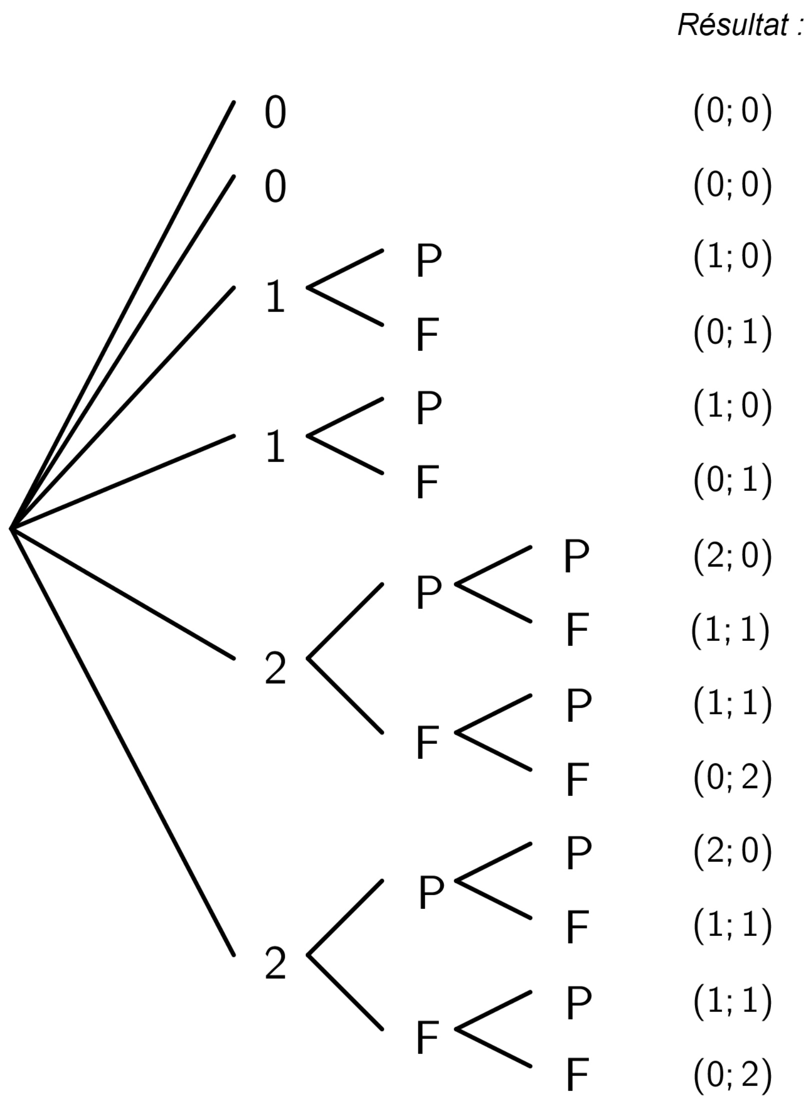
2. D'après l'hypothèse « tous les carreaux ont la même probabilité d'être choisis », on est en situation d'équiprobabilité. Donc d'après les donnés du tableau :
$P(A) = \dfrac{525}{1500} = \dfrac{7}{20}$ (= 0,35),
$P(B) = \dfrac{66}{1500} = \dfrac{33}{500}$ (= 0,066),
$P\left(\overline{C}\right) = 1 - P(C) = 1 - \dfrac{600}{1500} = \dfrac{900}{1500} = \dfrac{3}{5}$ (= 0,6).

3. $A \cap B$: "Le carreau est rouge *et* abîmé", donc $P(A \cap B) = \dfrac{21}{1500} = \dfrac{7}{500}$ (= 0,014).
$A \cup B$: "Le carreau est rouge *ou* abîmé".
Or il y a 66 carreaux abîmés (dont 21 rouges) et 504 carreaux rouges non abîmés, soit 570 carreaux "rouge *ou* abîmé", donc :
$P(A \cup B) = \dfrac{570}{1500} = \dfrac{19}{50}$ (= 0,38).
ou
$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \dfrac{525}{1500} + \dfrac{66}{1500} - \dfrac{21}{1500} = \dfrac{570}{1500} (= 0,38)$.

4. L'événement "le carreau choisi n'est ni abîmé ni rouge" s'écrit $\overline{B} \cap \overline{A}$.
• **méthode 1 :** Son événement contraire est "le carreaux choisi est abîmé ou rouge", ce qui s'écrit $A \cup B$. Donc $P\left(\overline{B} \cap \overline{A}\right) = 1 - P(A \cup B) = 1 - \dfrac{19}{50} = \dfrac{31}{50}$ (= 0,62).
• **méthode 2 :** On peut reformuler l'événement : "le carreau choisi est non abîmé et jaune, ou non abimé et bleu". Et il y a 930 carreaux de ce type, car il y en a 360 "non abîmé et jaune", et 570 "non abîmé et bleu". Donc $P\left(\overline{B} \cap \overline{A}\right) = \dfrac{930}{1500} = \dfrac{31}{50}$ (= 0,62).

5. Sachant que le carreau choisi est non abîmé, le total de carreaux considérés est de 1434, et il y a 504 carreaux rouges non abîmés, donc la probabilité cherchée vaut $\dfrac{504}{1434}$, soit environ $0,35$.

Partie 2 :


Résultat :
0
0
1
1
2
2
P
F
P
F
P
F
P
F
P
F
P
F
P
F
P
F
(0; 0)
(0; 0)
(1; 0)
(0; 1)
(1; 0)
(0; 1)
(2; 0)
(1; 1)
(1; 1)
(0; 2)
(2; 0)
(1; 1)
(1; 1)
(0; 2)

III- Equations et inéquations

1. $$\begin{aligned} & 2(x+3)-5>4-(3-7x) \\ \iff\ & 2x+6-5>4-3+7x \\ \iff\ & 2x+1>1+7x \\ \iff\ & 2x-7x>1-1 && \text{car soustraire ou additionner conserve l'ordre.} \\ \iff\ & -5x>0 \\ \iff\ & x<0 && \text{car diviser par } -5 \text{ (strictement négatif) renverse l'ordre.} \end{aligned}$$
   L'ensemble des solutions de cette inéquation est $]-\infty;0[$ (que l'on peut noter $\mathbb{R}_-^*$).

2. $$\begin{aligned} & \frac{x+1}{5}-2=\frac{x}{3} \\ \iff\ & \frac{x+1}{5}-\frac{10}{5}=\frac{x}{3} \\ \iff\ & \frac{x-9}{5}=\frac{x}{3} \\ \iff\ & \frac{(x-9)\times 3}{15}=\frac{x\times 5}{15} \\ \iff\ & (x-9)\times 3=x\times 5 \\ \iff\ & 3x-27=5x \\ \iff\ & 3x-5x=27 \\ \iff\ & -2x=27 \\ \iff\ & x=-\frac{27}{2} \end{aligned}$$
   L'unique solution de cette équation est $-\frac{27}{2}$ (soit $-13,5$).

3. Pour cette équation, il faut penser à factoriser pour ne pas avoir de x^2...
   $$\begin{aligned} & (x+5)^2+2x+10=0 \\ \iff\ & (x+5)(x+5)+2(x+5)=0 \\ \iff\ & (x+5)[(x+5)+2]=0 \\ \iff\ & (x+5)(x+7)=0 \\ \iff\ & x+5=0 \text{ ou } x+7=0 && \text{d'après la règle du produit nul.} \\ \iff\ & x=-5 \text{ ou } x=-7 \end{aligned}$$
   Les solutions de cette équation sont -5 et -7.

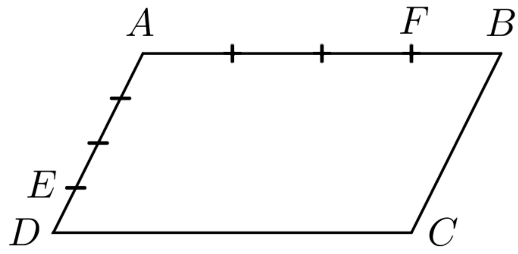
4. Pour cette inéquation, le plus simple est d'utiliser un tableau de signes multiple. Les premières lignes du tableau s'obtiennent grâce aux cours sur les fonctions affines, et la dernière ligne s'obtient grâce à la règle des signes.
   $\frac{x+3}{(2x+5)(1-x)}$ existe si et seulement si $(2x+5)(1-x)\neq 0 \iff x\neq -\frac{5}{2}$ et $x\neq 1$.

x	$-\infty$		-3		$-\frac{5}{2}$		1		$+\infty$
$x+3$		$-$	0	$+$	|	$+$	|	$+$	
$2x+5$		$-$	|	$-$	0	$+$	|	$+$	
$1-x$		$+$	|	$+$	|	$+$	0	$-$	
$\frac{x+3}{(2x+5)(1-x)}$		$+$	0	$-$	||	$+$	||	$-$	

   L'ensemble des solutions de l'inéquation $\frac{x+3}{(2x+5)(1-x)}\geqslant 0$ est $]-\infty;-3]\cup\left]-\frac{5}{2};1\right[$.

IV- Vecteurs et repérage

Partie 1 :

1. 

2. $$\begin{aligned}\overrightarrow{EF} &= \overrightarrow{ED}+\overrightarrow{DA}+\overrightarrow{AF} && \text{d'après la relation de Chasles}\\ &= -\overrightarrow{DE}+\overrightarrow{DA}+\frac{3}{4}\overrightarrow{AB}\\ &= -\frac{1}{4}\overrightarrow{DA}+\overrightarrow{DA}+\frac{3}{4}\overrightarrow{AB}\\ &= \frac{3}{4}\overrightarrow{DA}+\frac{3}{4}\overrightarrow{AB}\\ &= \frac{3}{4}\overrightarrow{AB}-\frac{3}{4}\overrightarrow{AD}\end{aligned}$$

   Retenir que, en général, pour montrer une égalité, on part d'un côté et on effectue des calculs pour arriver à l'autre. C'est ce qui est fait ici, mais dans un sens qui demande un peu d'intuition... Or, il est en fait souvent plus facile de calculer en partant du côté le plus compliqué de l'égalité... (ce qui revient un peu à écrire les égalités ci-dessus dans l'autres sens.)

3. On utilise simplement la relation de Chasles : $\overrightarrow{BD}=\overrightarrow{BA}+\overrightarrow{AD}=-\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AD}$.
4. $-\frac{3}{4}\overrightarrow{BD}=-\frac{3}{4}\left(-\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AD}\right)=\frac{3}{4}\overrightarrow{AB}-\frac{3}{4}\overrightarrow{AD}=\overrightarrow{EF}$, donc les vecteurs $\overrightarrow{BD}$ et $\overrightarrow{EF}$ sont colinéaires. Et les droites (BD) et (EF) sont donc parallèles.
5. Dans le repère $(A, \overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AD})$, les longueurs AB et AD vallent 1, et les demi-droites $[AB)$ et $[AD)$ sont les demi-axes « positifs »... Donc les coordonnées des points sont :

   $A(0;0)$ $\quad$ $C(1;1)$ $\quad$ $E\left(0;\frac{3}{4}\right)$ $\quad$ $F\left(\frac{3}{4};0\right)$

   $B(1;0)$ $\quad$ $D(0;1)$

6. $\overrightarrow{EF}$ $(x_F-x_E;y_F-y_E)$
   $\left(\frac{3}{4}-0;0-\frac{3}{4}\right)$
   $\left(\frac{3}{4};-\frac{3}{4}\right)$

   $\overrightarrow{BD}$ $(x_D-x_B;y_D-y_B)$
   $(0-1;1-0)$
   $(-1;1)$

7. $-\frac{3}{4}\overrightarrow{BD}$ $\left(-\frac{3}{4}\times(-1);-\frac{3}{4}\times 1\right)$
   $\left(\frac{3}{4};-\frac{3}{4}\right)$

   Donc $\overrightarrow{EF}=-\frac{3}{4}\overrightarrow{BD}$, les vecteurs $\overrightarrow{EF}$ et $\overrightarrow{BD}$ sont colinéaires. Donc les droites (EF) et (BD) sont parallèles.

Partie 2 :

1. $\overrightarrow{AB} \quad (x_B - x_A; y_B - y_A)$
   $(8-2; 5-2)$
   $(6; 3)$

   $\overrightarrow{BC} \quad (x_C - x_B; y_C - y_B)$
   $(-6-8; -2-5)$
   $(-14; -7)$

2. $\dfrac{6}{-14}\overrightarrow{BC} \quad \left(\dfrac{6}{-14}\times(-14); \dfrac{6}{-14}\times(-7)\right)$
   $(6; 3)$

   Donc $\overrightarrow{AB} = \dfrac{6}{-14}\overrightarrow{BC}$, les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{BC}$ sont colinéaires.
   ou
   Si $(x; y)$ et $(x'; y')$ sont les coordonnées respectives des vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{BC}$,
   alors $\dfrac{x'}{x} = \dfrac{-14}{6} = \dfrac{-7}{3} = \dfrac{y'}{y}$ donc les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{BC}$ sont colinéaires.
   En en déduit que les droites (AB) et (BC) sont parallèles, et donc confondues car elles ont un point en commun, ce qui signifie que les points A, B et C sont alignés.

3. $x_A \neq x_C$ donc l'équation réduite de (AC) est de la forme $y = mx + p$, avec $m \in \mathbb{R}$ et $p \in \mathbb{R}$. Le coefficient directeur m s'obtient par le calcul suivant.

   $$m = \frac{y_C - y_A}{x_C - x_A} = \frac{-2-2}{-6-2} = \frac{-4}{-8} = \frac{1}{2}$$

   Donc l'équation réduite de (AC) est de la forme $y = \dfrac{1}{2}x + p$, avec $p \in \mathbb{R}$. Et l'ordonnée à l'origine p s'obtient en remplaçant les coordonnées d'un point de la droite, par exemple A, dans l'équation.

   $$\begin{aligned} y_A = \frac{1}{2}x_A + p &\iff 2 = \frac{1}{2}\times 2 + p \\ &\iff 2 = 1 + p \\ &\iff p = 1 \end{aligned}$$

   Donc l'équation réduite de la droite (AC) est $y = \dfrac{1}{2}x + 1$.

4. Le point $D(50; 26)$ appartient à la droite (AC) si et seulement si ses coordonnées vérifient l'équation cartésienne de la droite. Pour le savoir, on calcule séparément les deux termes de l'équation.

   $$\begin{cases} y_D = 26 \\ \dfrac{1}{2}x_D + 1 = \dfrac{1}{2}\times 50 + 1 = 25 + 1 = 26 \end{cases}$$

   L'équation est donc vérifiée, le point D appartient à la droite (AC).

Partie 3 :

Pour savoir si le triangle MNP est rectangle en N, nous allons calculer la longueur des trois côtés, puis utiliser le théorème de Pythagore (la réciproque ou la contraposée...).
$MN = \sqrt{(x_N - x_M)^2 + (y_N - y_M)^2} = \sqrt{(2-0)^2 + (-2-6)^2} = \sqrt{4+64} = \sqrt{68}\ \left(= 2\sqrt{17}\right)$
$MP = \sqrt{(x_P - x_M)^2 + (y_P - y_M)^2} = \sqrt{(13-0)^2 + (1-6)^2} = \sqrt{169+25} = \sqrt{194}$

$NP = \sqrt{(x_P - x_N)^2 + (y_P - y_N)^2} = \sqrt{(13-2)^2 + (1-(-2))^2} = \sqrt{121+9} = \sqrt{130}$
Si MNP est rectangle en N, alors le côté MP doit être l'hypothénuse. Or :

$$\begin{cases} MP^2 = \left(\sqrt{194}\right)^2 = 194 \\ MN^2 + NP^2 = \left(\sqrt{68}\right)^2 + \left(\sqrt{130}\right)^2 = 68 + 130 = 198 \end{cases}$$

Donc $MP^2 \neq MN^2 + NP^2$, le triangle n'est pas rectangle en N.

V- Algorithmique

Partie 1 :

1. Cet algorithme comporte 3 variables, qui s'appellent F, I et M.
2. L'algorithme recherche le maximum de f en calculant $f(0)$, $f(1)$, $f(2)$... jusqu'à $f(10)$. (On est sûr que cela suffit car il est admis que le maximum de f est atteint pour un entier N de l'intervalle $[0;10]$.)
   Or, on remarque que $f(0) = 7$.
   M est en fait le maximum provisoire de f, l'algorithme lui affecte la valeur $f(0)$ pour commencer (qui vaut 7), et change la valeur de M si on obtient une plus grande valeur en calculant $f(1)$, $f(2)$... jusqu'à $f(10)$.
3.

I	F	M
		7
1	116	116
2	177	177
3	196	196
4	179	196
5	132	196
6	61	196
7	-28	196
8	-129	196
9	-236	196
10	-343	196

4. Le maximum de f sur l'intervalle $[0;10]$ est donc 196 (car il est admis que le maximum de f est atteint pour un entier N de l'intervalle $[0;10]$), qui correspond à $f(3)$.
5. Pour que l'algorithme affiche également l'entier N pour lequel f admet son maximum (c'est-à-dire 3 ici), il faut utiliser une quatrième variable N initialisée à 0, qui retiendra la valeur de l'indice I pour lequel on modifie le maximum M. Donc on modifie N dans le test qui modifie M, et on n'oublie pas d'afficher N à la fin, ce qui donne :

```
M prend la valeur 7
N prend la valeur 0
Pour I variant de 1 à 10 faire
    F prend la valeur I^3−27×I^2+135×I+7
    Si F > M Alors
        M prend la valeur F
        N prend la valeur I
    Fin Si
Fin Pour
Afficher M
Afficher N
```

6. En langage Python (sous Edupython par exemple), l'algorithme précédent devient le programme suivant :

```
M = 7
N = 0
for I in range(1, 11) :
    F = I**3 - 27*(I**2) + 135*I + 7
    if F > M :
        M = F
        N = I
print(M, N)
```

Partie 2 :

1. Pour calculer le produit de tous les entiers de 1 à N ($\geqslant 2$), il faut utiliser une boucle "Pour" ("for"), et une variable P qui retient le produit provisoire déjà calculé.

   Algorithme (langage naturel) :

   ```
   Demander N
   P prend la valeur 1
   Pour I allant de 2 à N faire
       P prend la valeur P × I
   FinPour
   Afficher P
   ```

   Programme Python :

   ```
   N = int(input("Que vaut N ? "))
   P = 1
   for I in range(2, N+1) :
       P = P*I
   print(P)
   ```

2. Pour calculer le produit de tous les entiers impairs de 1 à N ($\geqslant 2$), on peut utiliser ici une *astuce de calcul*. En effet, les nombres impairs vont « de 2 en 2 », donc on peut utiliser une simple boucle pour parcourir les entiers impairs. Mais pour savoir quand s'arrêter, le plus simple est d'utiliser une boucle "Tant que" ("while"), pour que l'algorithme continue de multiplier des nombres tant que l'on n'atteint pas $N-1$ (pour être sûr qu'en ajoutant 2, on ne dépasse pas N...).

   Algorithme (langage naturel) :

   ```
   Demander N
   P prend la valeur 1
   I prend la valeur 1
   Tant que I < N − 1 faire
       I prend la valeur I + 2
       P prend la valeur P × I
   FinPour
   Afficher P
   ```

   Programme Python :

   ```
   N = int(input("Que vaut N ? "))
   P = 1
   I = 1
   while I < N-1 :
       I = I+2
       P = P*I
   print(P)
   ```

3. Pour calculer le produit demandé jusqu'au N^{ieme} facteur ($N \geqslant 2$), on peut revenir à une boucle "Pour/for", car on sait combien on a de multiplications à faire. La difficulté est que lorsque la variable de boucle I est impaire, il faut multiplier par I, et lorsque qu'elle est paire, il faut diviser par I (ou multiplier par $\frac{1}{I}$...). Pour cela, il faut utiliser un test "Si" ("if"). Quant à la condition, nous proposons d'utiliser ici une variable booléenne K qui vaut 1 quand la variable I est impair, et 0 quand I est pair.

   Algorithme (langage naturel) :

```
Demander N
P prend la valeur 1
K prend la valeur 1
Pour I allant de 2 à N faire
    K prend la valeur 1 − K
    Si K = 0 alors
        P prend la valeur P ÷ I
    Sinon
        P prend la valeur P × I
    FinSi
FinPour
Afficher P
```

Programme Python :

```
N = int(input("Que vaut N ? "))
P = 1
K = 1
for I in range(2, N+1) :
    K = 1-K
    if K = 0 :
        P = P/I
    else :
        P = P*I
print(P)
```