2.7 Puisque le tirage est simultané, on ne tient pas compte de l'ordre et on a affaire à une combinaison. Le nombre de cas possibles vaut donc $\mathrm{C}_5^{32} = 201\ 376$.

1) Le jeu comprend $\frac{32}{4} = 8$ carreaux.
Le nombre de cas favorables vaut $\mathrm{C}_5^8 = 56$.
Probabilité recherchée : $\dfrac{\mathrm{C}_5^8}{\mathrm{C}_5^{32}} = \frac{56}{201\ 376} = \frac{1}{3596} \approx 0{,}0278\ \%$

2) Nombre de tirages comprenant 5 carreaux OU 5 cœurs :
$\mathrm{C}_5^8 + \mathrm{C}_5^8 = 56 + 56 = 112$
Probabilité recherchée : $\dfrac{\mathrm{C}_5^8 + \mathrm{C}_5^8}{\mathrm{C}_5^{32}} = \frac{112}{201\ 376} = \frac{1}{1798} \approx 0{,}0556\ \%$

3) Il faut choisir d'une part 1 famille parmi les 4 familles (carreau, cœur, pique et trèfle) ET d'autre part 5 valeurs (as, roi, dame, ...) parmi les 8 valeurs possibles.
Il y a donc $\mathrm{C}_1^4 \cdot \mathrm{C}_5^8 = 4 \cdot 56 = 224$ cas favorables.
Probabilité recherchée : $\dfrac{\mathrm{C}_1^4 \cdot \mathrm{C}_5^8}{\mathrm{C}_5^{32}} = \frac{224}{201\ 376} = \frac{1}{899} \approx 0{,}1112\ \%$

4) Après avoir tiré les 4 rois, il faut encore tirer une dernière carte parmi les $32 - 4 = 28$ cartes restantes. Le nombre de cas favorables vaut donc $\mathrm{C}_4^4 \cdot \mathrm{C}_1^{28} = 1 \cdot 28 = 28$.
Probabilité recherchée : $\dfrac{\mathrm{C}_4^4 \cdot \mathrm{C}_1^{28}}{\mathrm{C}_5^{32}} = \frac{28}{201\ 376} = \frac{1}{7192} \approx 0{,}0139\ \%$

5) Parmi les 4 rois du jeu, on en choisit 3 ET parmi les 4 dames du jeu, on en choisit 2. Le nombre de cas favorables est ainsi $\mathrm{C}_3^4 \cdot \mathrm{C}_2^4 = 4 \cdot 6 = 24$.
Probabilité recherchée : $\dfrac{\mathrm{C}_3^4 \cdot \mathrm{C}_2^4}{\mathrm{C}_5^{32}} = \frac{24}{201\ 376} = \frac{3}{25\ 172} \approx 0{,}0119\ \%$

6) Si l'on n'a obtenu aucun roi, c'est que l'on a tiré 5 cartes parmi les $32-4 = 28$ autres cartes qui ne sont pas des rois. Il y a donc $\mathrm{C}_5^{28} = 98\ 280$ cas favorables.
Probabilité recherchée : $\dfrac{\mathrm{C}_5^{28}}{\mathrm{C}_5^{32}} = \frac{98\ 280}{201\ 376} = \frac{1755}{3596} \approx 48{,}80\ \%$

7) On obtient toujours au moins un roi, sauf si l'on n'en a tiré aucun.
Probabilité recherchée : $1 - \frac{1755}{3596} = \frac{1841}{3596} \approx 51{,}20\ \%$

8) On obtient au plus un roi si l'on n'a aucun roi OU si l'on a exactement 1 roi. Nombre de cas favorables : $\mathrm{C}_0^4 \cdot \mathrm{C}_5^{28} + \mathrm{C}_1^4 \cdot \mathrm{C}_4^{28} = 1 \cdot 98\ 280 + 4 \cdot 20\ 475 = 180\ 180$
Probabilité recherchée : $\dfrac{\mathrm{C}_0^4 \cdot \mathrm{C}_5^{28} + \mathrm{C}_1^4 \cdot \mathrm{C}_4^{28}}{\mathrm{C}_5^{32}} = \frac{180\ 180}{201\ 376} = \frac{6435}{7192} \approx 89{,}47\ \%$

9) Nombre de cas favorables : $\mathrm{C}_2^8 \cdot \mathrm{C}_3^8 = 28 \cdot 56 = 1568$
Probabilité recherchée : $\dfrac{\mathrm{C}_2^8 \cdot \mathrm{C}_3^8}{\mathrm{C}_5^{32}} = \frac{1568}{201\ 376} = \frac{7}{899} \approx 0{,}7786\ \%$

10) Parmi les 4 familles, il faut en choisir 2. L'ordre dans lequel ce choix est effectué est important, car l'on doit distinguer la première famille (où l'on choisira 2 cartes) de la seconde famille (où l'on choisira 3 cartes). Il y a $A_2^4 = 12$ choix ordonnés possibles pour les familles.

Ensuite, il faut choisir 2 cartes dans la première famille : $C_2^8 = 28$ possibilités ; puis encore 3 cartes dans la seconde famille : $C_3^8 = 56$ possibilités.

Le nombre de cas favorables s'élève donc à $A_2^4 \cdot C_2^8 \cdot C_3^8 = 12 \cdot 28 \cdot 56 = 18\ 816$.

Probabilité recherchée : $\dfrac{A_2^4 \cdot C_2^8 \cdot C_3^8}{C_5^{32}} = \frac{18816}{201\ 376} = \frac{84}{899} \approx 9{,}34\ \%$