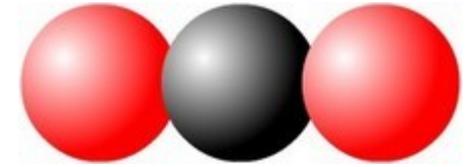
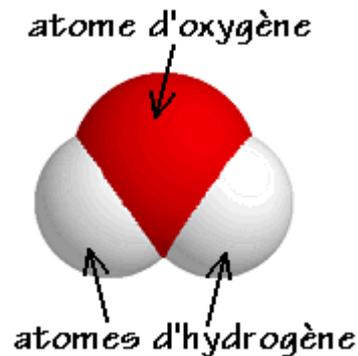
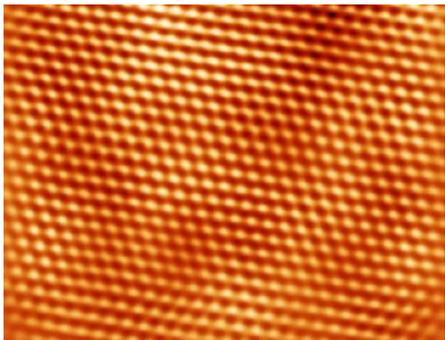


# Chapitre n°4 / Physique-chimie 4°



# Les atomes pour expliquer les transformations chimiques



•>T.P. n°1: La masse varie-t-elle au cours d'une transformation chimique ?

>**Objectifs:** Prévoir le résultat d'une expérience en argumentant sa réponse. Déterminer si la masse varie au cours d'une réaction chimique et conclure.

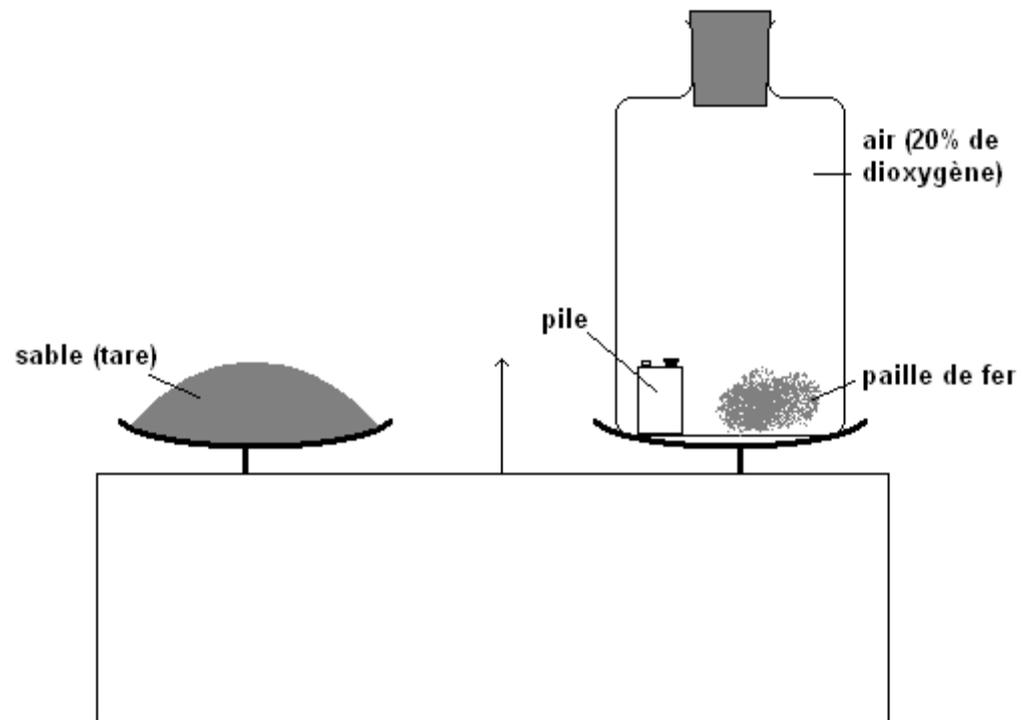
>**Compétence travaillée:**

Raisonner, argumenter: formuler une hypothèse argumentée. R3

>**Situation du problème:**

***Situation initiale***

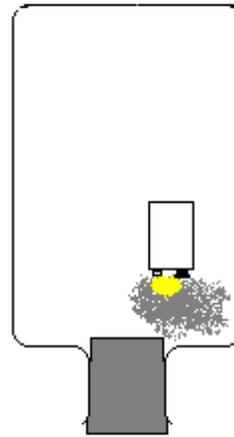
***On a posé sur le plateau d'une balance de Roberval, un bocal étanche contenant de l'air (20% de dioxygène), de la paille de fer et une pile et on a équilibré la balance avec du sable.***



•>T.P. n°1: La masse varie-t-elle au cours d'une transformation chimique ?

*Élément déclencheur*

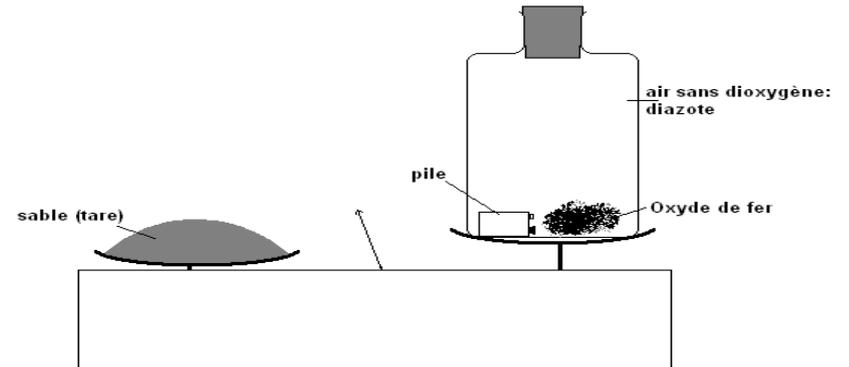
*On bascule le bocal pour provoquer la combustion de la paille de fer par court-circuit:*



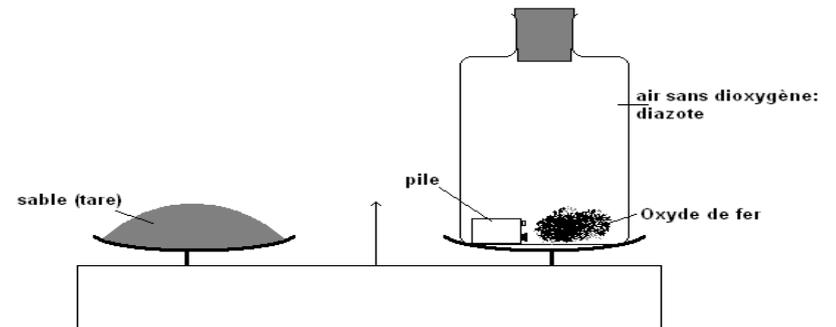
# •>T.P. n°1: La masse varie-t-elle au cours d'une transformation chimique ?

**Situation finale**      *Que va-t-on observer ?*

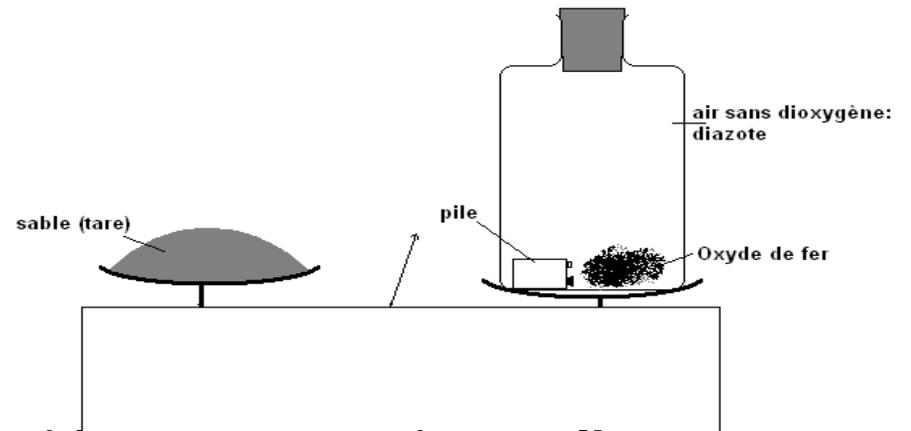
A-Après la combustion, la masse du bocal contenant l'oxyde de fer produit est plus petite qu'avant réaction (donc plus léger que le sable) :



B-Après la combustion, la masse du bocal contenant l'oxyde de fer produit est la même qu'avant réaction (donc aussi lourd que le sable):



C-Après la combustion, la masse du bocal contenant l'oxyde de fer produit est plus grande qu'avant réaction (donc plus lourd que le sable):



**1-Entourez au stylo**, la réponse qui vous semble correcte, puis, **expliquez votre choix sur votre cahier** par une phrase du type: « je pense que ... car ... ».

•>T.P. n°1: La masse varie-t-elle au cours d'une transformation chimique ?

*2-Observez le professeur réaliser l'expérience décrite et notez vos observations sur votre cahier.*

**3-Proposez une explication** permettant de comprendre les observations précédentes (Pourquoi a-t-on observé cela ?)

•>T.P. n°2: La masse varie-t-elle au cours d'une transformation chimique ? T.P. évalué.

>**Objectifs: Déterminer si la masse varie au cours d'une réaction chimique et conclure.**

>**Compétence travaillée:Raisonnement: Imaginer un moyen de tester la validité d'une hypothèse (expérience à réaliser dont on propose un protocole expérimental): R4**



Attention:Lunettes et blouse obligatoires !

1-Réalisons et étudions une transformation chimique:

-Dans un tube à essais, versez quelques millilitres(4 ou 5 mL) d'une solution de sulfate de cuivre.

-Ajoutez quelques gouttes de soude dans le tube contenant la solution de sulfate de cuivre.

-Qu'observez-vous ?

-Pourquoi pouvez-vous affirmer qu'il s'est produit une transformation chimique dans le tube ?



•>T.P. n°2: La masse varie-t-elle au cours d'une transformation chimique ? T.P. évalué.

## 2-Conservation de la masse ou non ?

a-Émettre une hypothèse:

Selon-vous la masse varie-t-elle lors de la transformation chimique entre la soude et le sulfate de cuivre ? Répondez par une phrase complète.

b-Proposer un protocole expérimental pour tester la validité d'une hypothèse:  
En « utilisant » le **matériel de votre choix, proposez, de manière claire et précise, une expérience permettant de vérifier** si la masse se conserve ou non au cours de cette transformation chimique.

**Expérience proposée (texte et schéma):**

•>T.P. n°2: La masse varie-t-elle au cours d'une transformation chimique ? T.P. évalué.

**c-Réalisation de l'expérience:**

*Après distribution du matériel par le professeur, testez l'expérience que vous avez proposée sans la modifier.*

Notez ci-dessous vos observations:

Pensez-vous que votre **expérience doit être modifiée ?**

**>OUI: proposez une nouvelle expérience(texte et schéma) ci-dessous:**

Testez cette seconde expérience et notez vos nouvelles observations:

•>T.P. n°2: La masse varie-t-elle au cours d'une transformation chimique ? T.P. évalué.

>**NON**: *passez directement à la conclusion.*

d-CONCLUSION:

>La masse varie-t-elle lors d'une transformation chimique ? (répondez par une phrase)

>**Votre hypothèse est-elle validée ou invalidée ?**

•>T.P. n°2: La masse varie-t-elle au cours d'une transformation chimique ? T.P. évalué.

### **Conclusion:**

Au cours d'une transformation chimique, la masse se conserve: « Rien ne crée, rien ne se perd, tout se transforme. » (Lavoisier)

La masse des produits formés est égale à la masse des réactifs qui ont réagi.



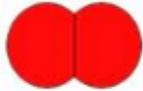
**Cela signifie que les produits formés ne sont pas faits du même type de molécules que les réactifs mais ils contiennent le même type et le même nombre des constituants des molécules : le même type et le même nombre d'atomes.**

## •>T.P. n°3: Des molécules et des atomes.

>**Objectifs:** Étudier la composition de molécules courantes. Identifier les principaux types d'atomes (noms symboles). Savoir lire et écrire la formule chimique des molécules.

>**Compétence travaillée:** Saisir les informations utiles à partir d'une représentation conventionnelle (I3)

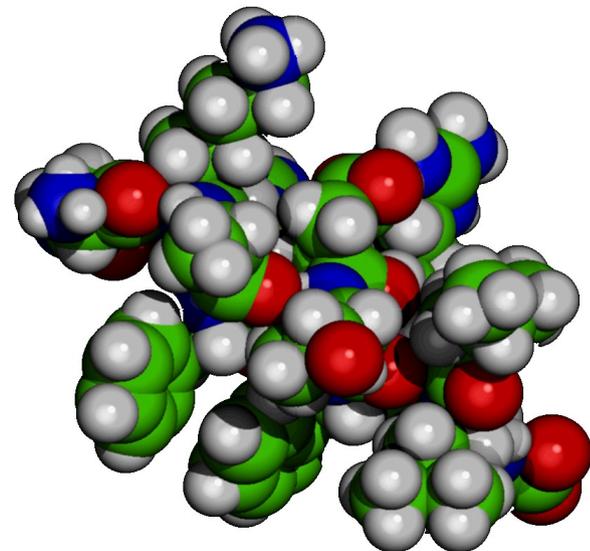
>Dans un manuel de physique-chimie, on peut trouver le genre de tableau suivant:

Nom	Modèle moléculaire	Formule chimique
Molécule de dioxyde de carbone		$CO_2$
Molécule de dioxygène		$O_2$
Molécule d'eau		$H_2O$

•>T.P. n°3: Des molécules et des atomes.

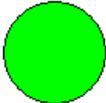
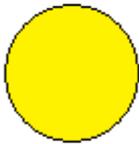
1- En utilisant la boîte de modèles atomiques mise à votre disposition, construisez chacun des modèles moléculaires ci-dessus et faites les vérifier par le professeur:

2- Que faut-il assembler pour former une molécule ?



•>T.P. n°3: Des molécules et des atomes.

3- Les différents types d'atomes qui existent dans la nature sont regroupés dans « La classification périodique des éléments » (voir au bas de la page suivante). En utilisant le tableau ci-dessus et la classification périodique des éléments, complétez le tableau ci-dessous:

Types d'atomes	Symbole chimique (lettre(s) symbolisant le type d'atome)	Modèle atomique (sphère colorée représentant l'atome)
Carbone		
Oxygène	O	
Hydrogène		
Azote		
Chlore		
Soufre	S	

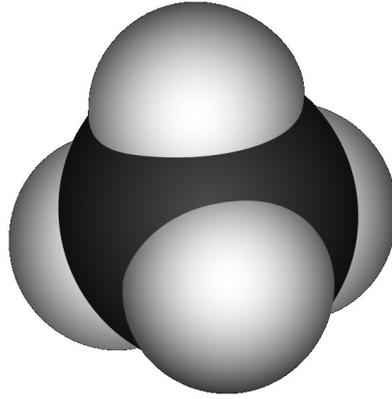
# TABLEAU DE CLASSIFICATION PERIODIQUE DES ELEMENTS CHIMIQUES

1 H Hydrogène																	2 He Hélium
3 Li Lithium	4 Be Béryllium											5 B Bore	6 C Carbone	7 N Azote	8 O Oxygène	9 F Fluor	10 Ne Néon
11 Na Sodium	12 Mg Magnésium											13 Al Aluminium	14 Si Silicium	15 P Phosphore	16 S Soufre	17 Cl Chlore	18 Ar Argon
19 K Potassium	20 Ca Calcium	21 Sc Scandium	22 Ti Titane	23 V Vanadium	24 Cr Chrome	25 Mn Manganèse	26 Fe Fer	27 Co Cobalt	28 Ni Nickel	29 Cu Cuivre	30 Zn Zinc	31 Ga Gallium	32 Ge Germanium	33 As Arsenic	34 Se Sélénium	35 Br Brome	36 Kr Krypton
37 Rb Rubidium	38 Sr Strontium	39 Y Yttrium	40 Zr Zirconium	41 Nb Niobium	42 Mo Molybdène	43 Tc Technétium	44 Ru Ruthénium	45 Rh Rhodium	46 Pd Palladium	47 Ag Argent	48 Cd Cadmium	49 In Indium	50 Sn Etain	51 Sb Antimoine	52 Te Tellure	53 I Iode	54 Xe Xénon
55 Cs Césium	56 Ba Baryum	57-71 Lanthanides	72 Hf Hafnium	73 Ta Tantale	74 W Tungstène	75 Re Rhénium	76 Os Osmium	77 Ir Iridium	78 Pt Platine	79 Au Or	80 Hg Mercure	81 Tl Thallium	82 Pb Plomb	83 Bi Bismuth	84 Po Polonium	85 At Astate	86 Rn Radon
87 Fr Francium	88 Ra Radium	89-103 Actinides															

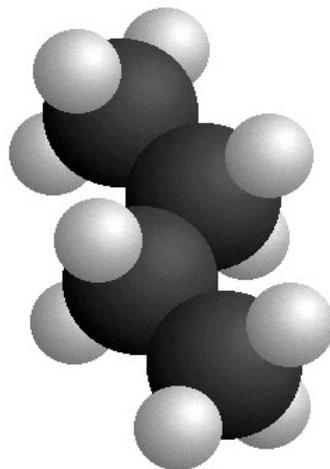
57 La Lanthane	58 Ce Cérium	59 Pr Praséodyme	60 Nd Néodyme	61 Pm Prométhium	62 Sm Samarium	63 Eu Europium	64 Gd Gadolinium	65 Tb Terbium	66 Dy Dyprosium	67 Ho Holmium	68 Er Erbium	69 Tm Thulium	70 Yb Ytterbium	71 Lu Lutétiun
89 Ac Actinium	90 Th Thorium	91 Pa Protactinium	92 U Uranium	93 Np Neptunium	94 Pu Plutonium	95 Am Américium	96 Cm Curium	97 Bk Berkélium	98 Cf Californium	99 Es Einsteinium	100 Fm Fermium	101 Md Mendéléviun	102 No Nobélium	103 Lw Lawrencium

•>T.P. n°3: Des molécules et des atomes.

4-a- Le méthane (gaz naturel) est un hydrocarbure de formule chimique:  $\text{CH}_4$ . Construisez puis représentez cette molécule.



b- Même question pour le butane de formule chimique:  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ .



•>T.P. n°3: Des molécules et des atomes.

5- En utilisant la boîte de modèles atomiques, construisez:

a- une molécule constituée de 4 atomes, dessinez le modèle moléculaire de cette molécule puis écrivez sa formule chimique.

b- Même question avec une molécule faite de 8 atomes.

•>T.P. n°3: Des molécules et des atomes.

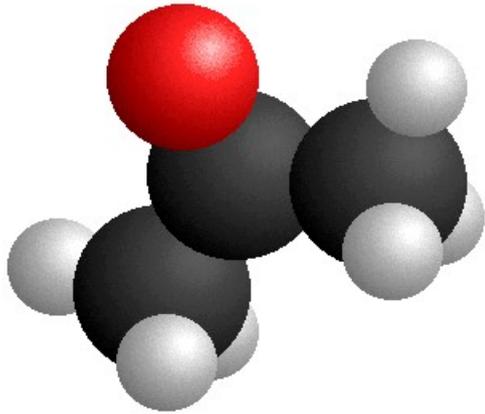
5- En utilisant la boîte de modèles atomiques, construisez:

a- une molécule constituée de 4 atomes, dessinez le modèle moléculaire de cette molécule puis écrivez sa formule chimique.

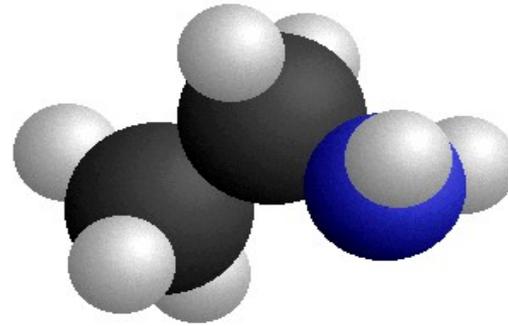
b- Même question avec une molécule faite de 8 atomes.

•>T.P. n°3: Des molécules et des atomes.

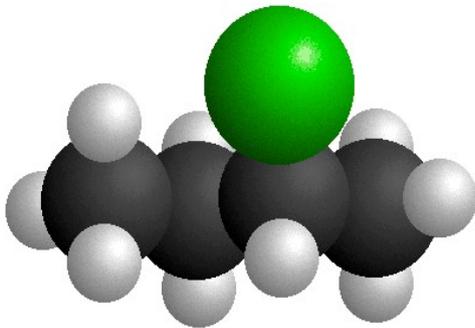
Pour aller plus loin: Observez les modèle moléculaires projetés et établissez leur formule chimique:



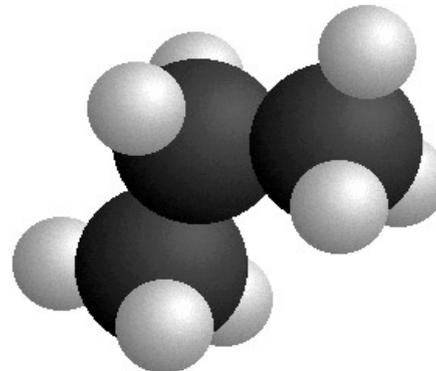
Propanone



Ethanamine



2-chlorobutane



Propane

•>T.P. n°4: Expliquer la conservation de la masse lors d'une transformation chimique / Équations-bilans.

1-Combustion du carbone:

a-Rappelez ci-dessous, le bilan de la combustion du carbone :

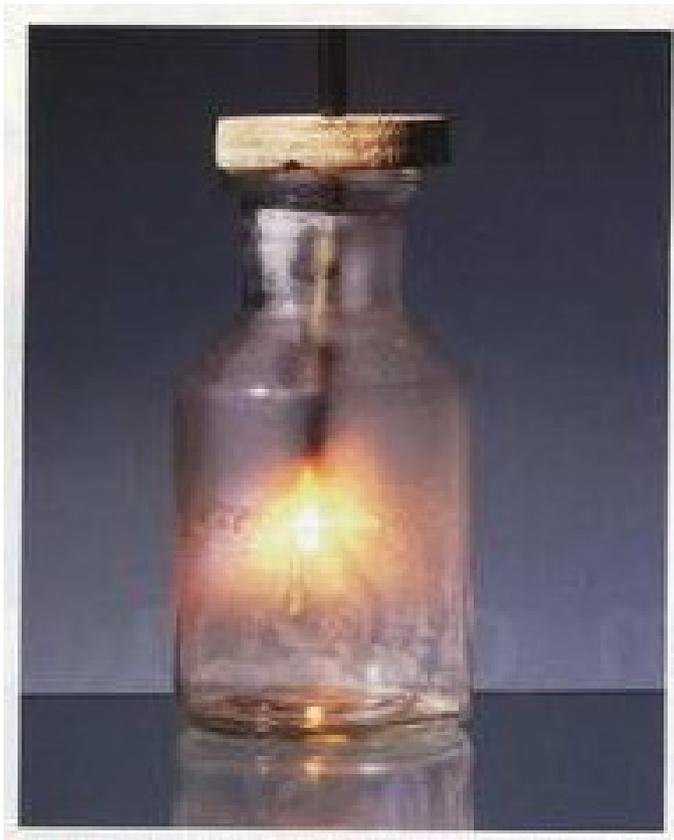
b-Dans la boîte des modèles atomiques et moléculaires mise à votre disposition, choisissez ceux qui vous semble le mieux représenter les réactifs de cette transformation chimiques et schématisez-les ci-dessous:



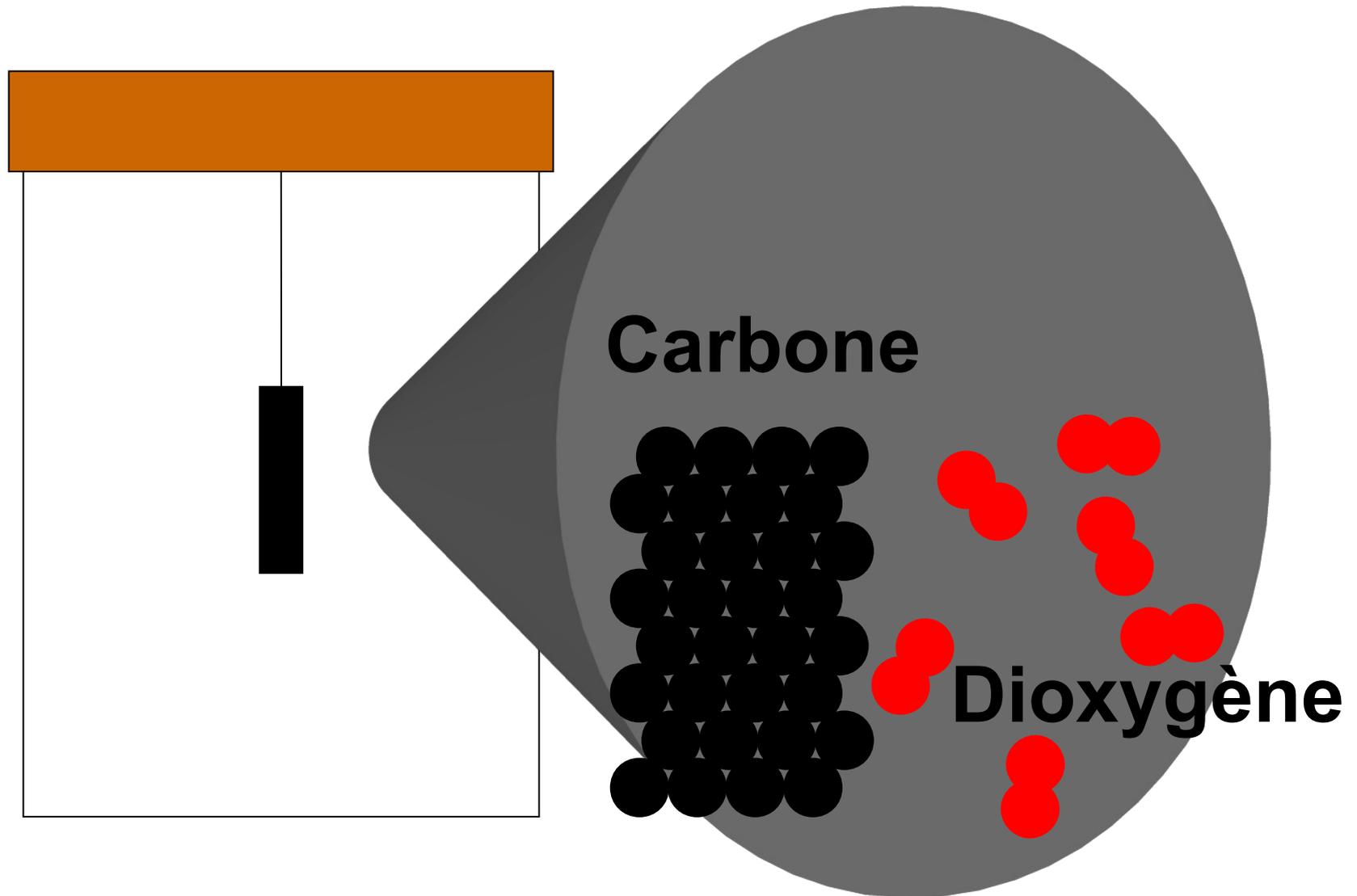
**•>T.P. n°4: Expliquer la conservation de la masse lors d'une transformation chimique / Équations-bilans.**

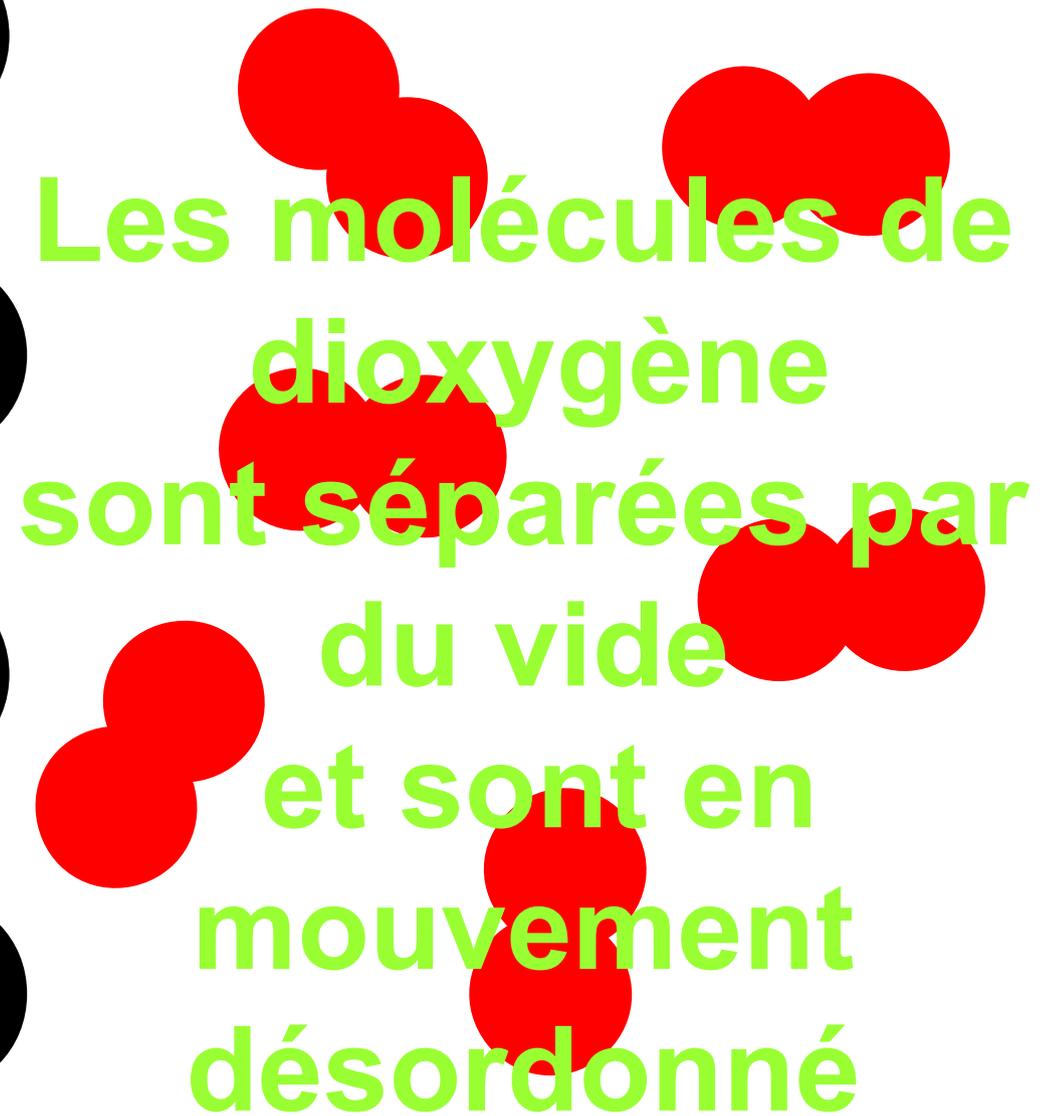
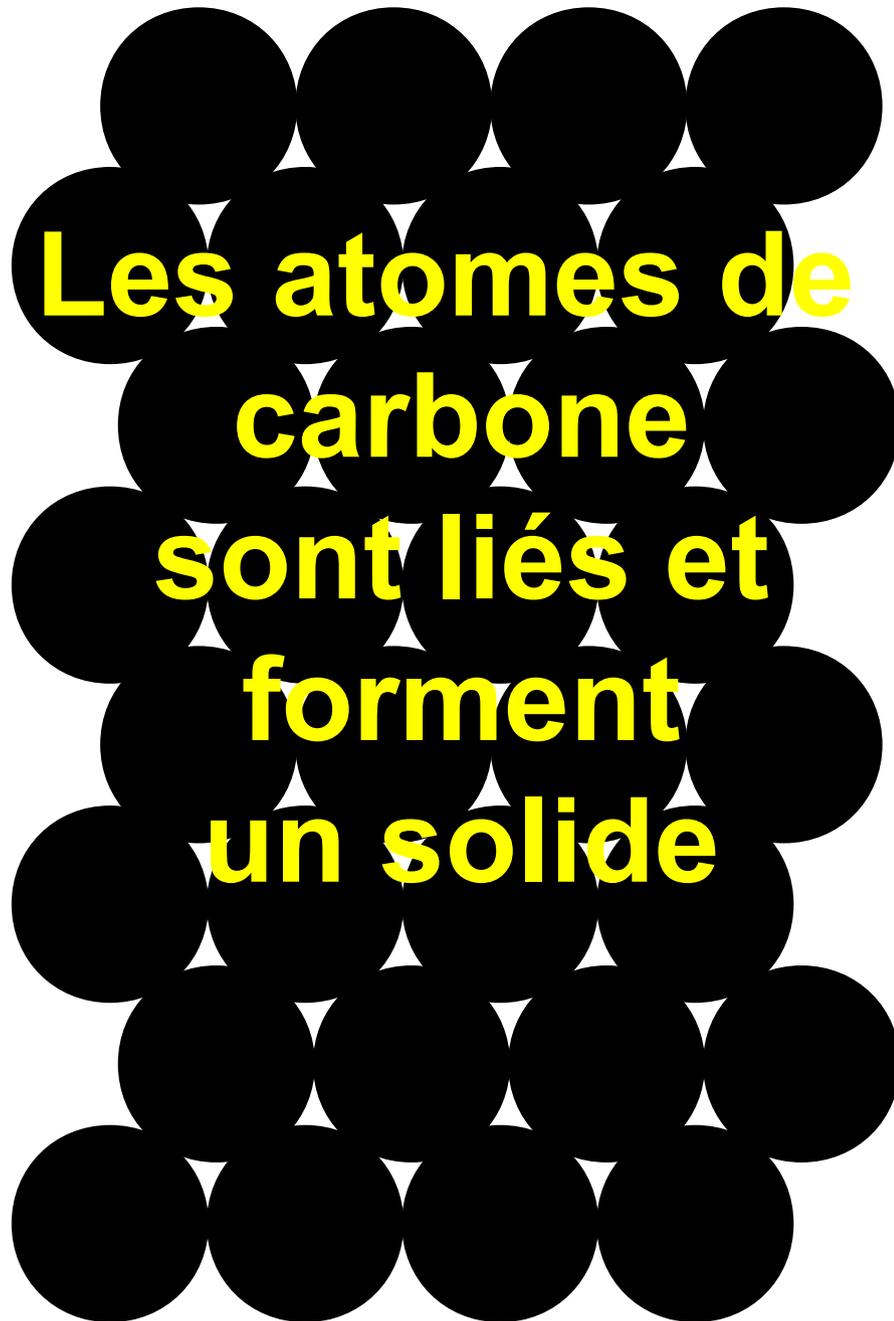
c-Expliquez et représentez (dessinez) à l'aide de ces modèles moléculaires et atomiques et en utilisant ceux mis à votre disposition, la formation de dioxyde de carbone comme produit de cette transformation chimique :

# La combustion du carbone

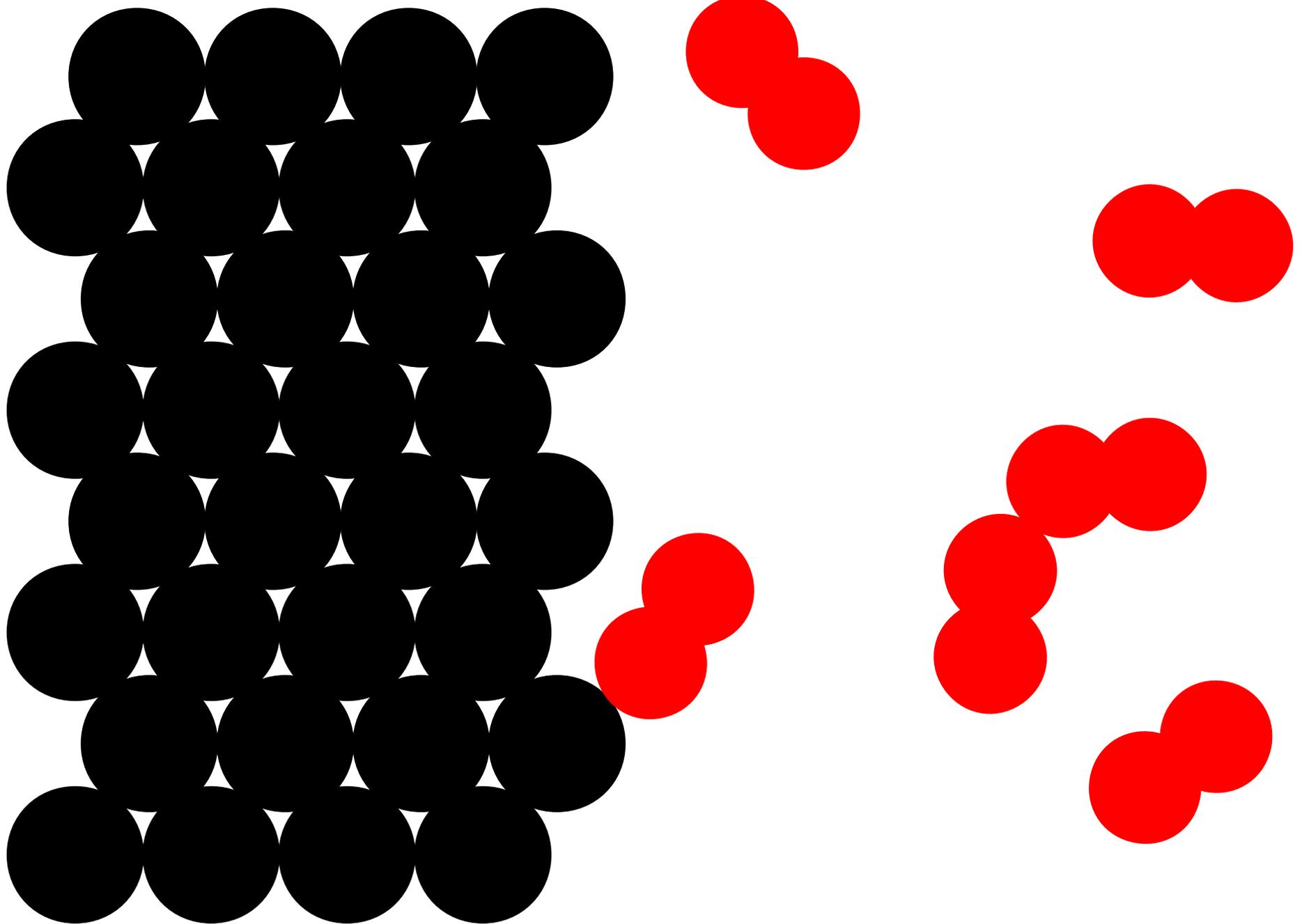


# Que se passe-t-il lors de la combustion du carbone dans le dioxygène ?

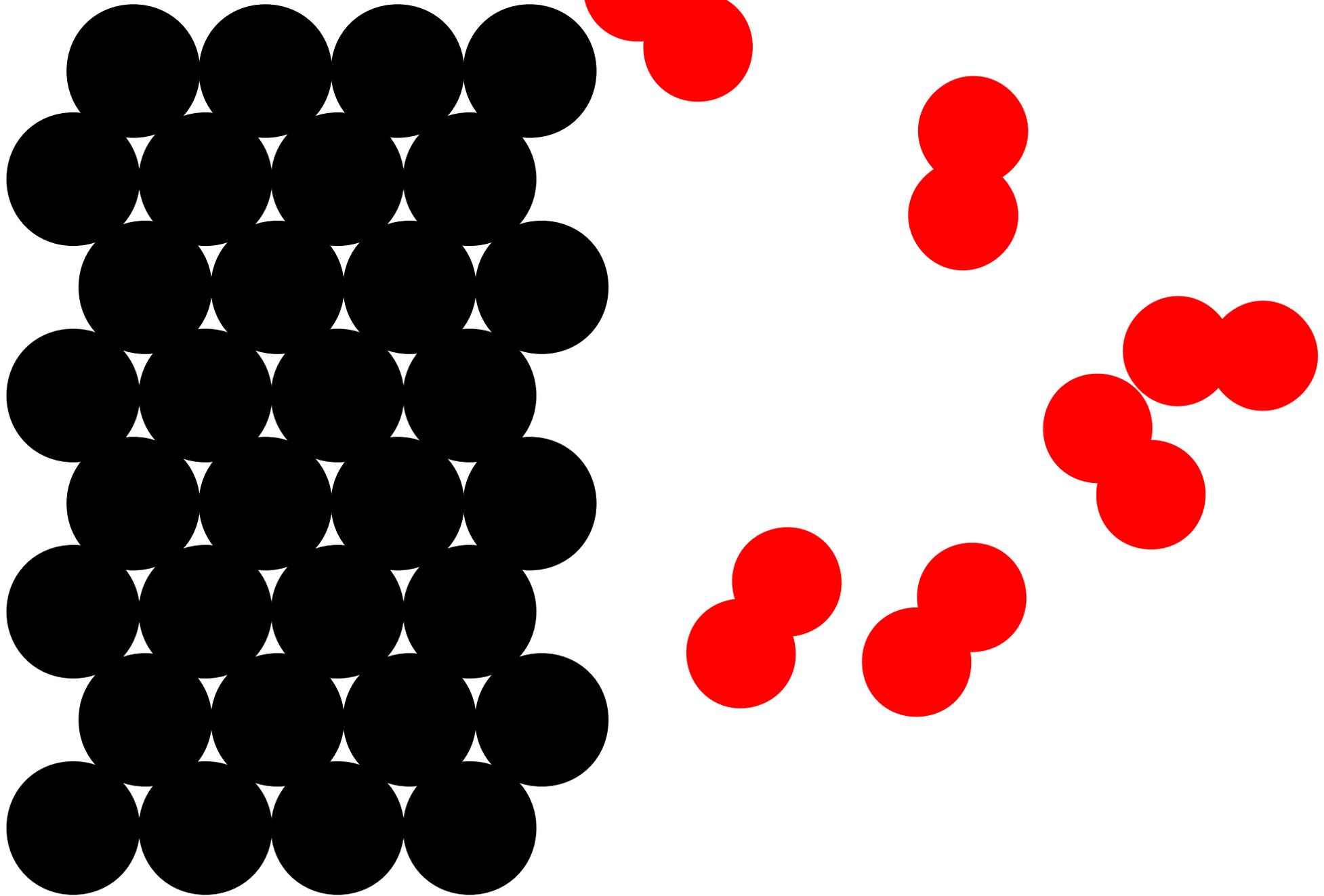




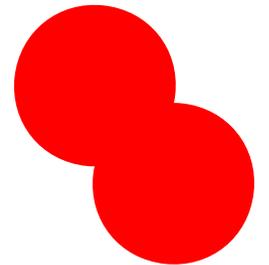
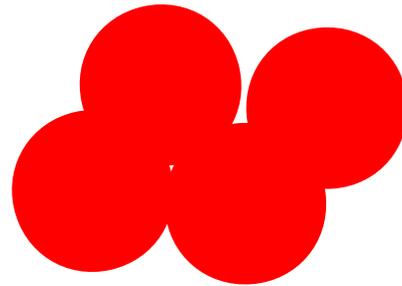
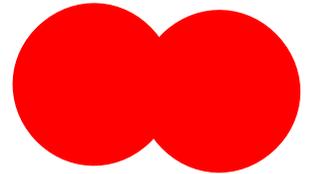
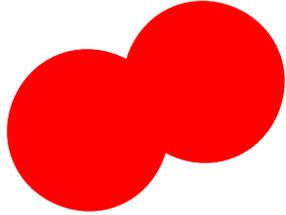
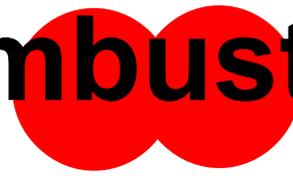
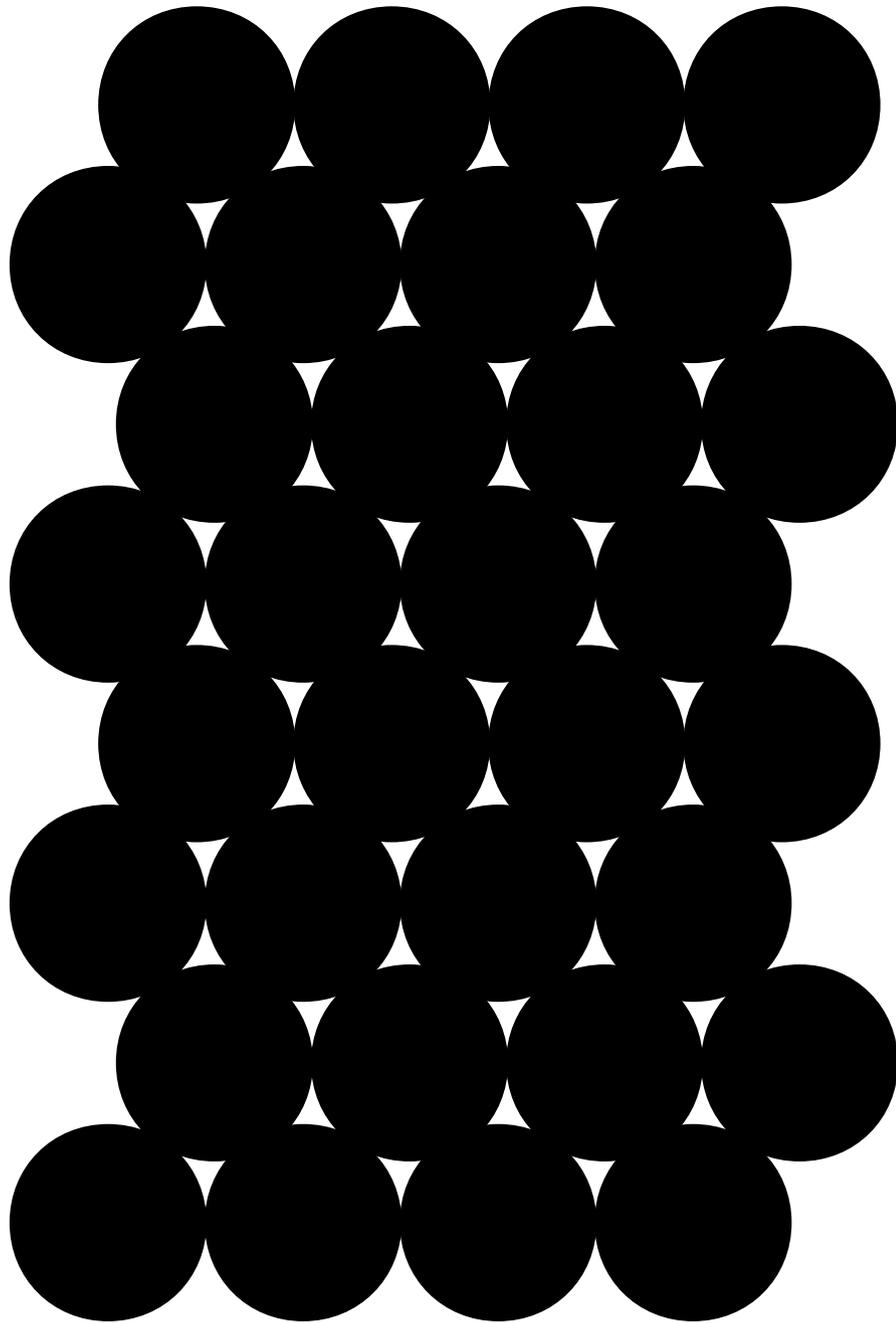
# Avant combustion



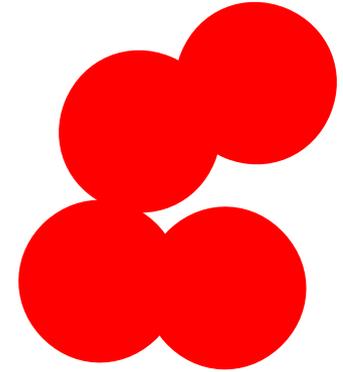
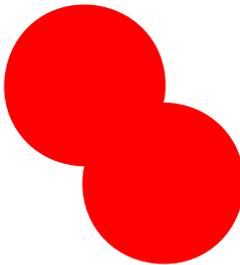
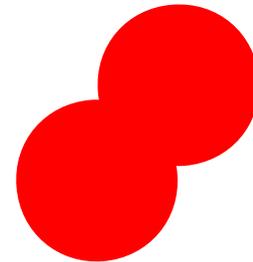
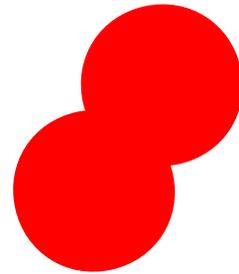
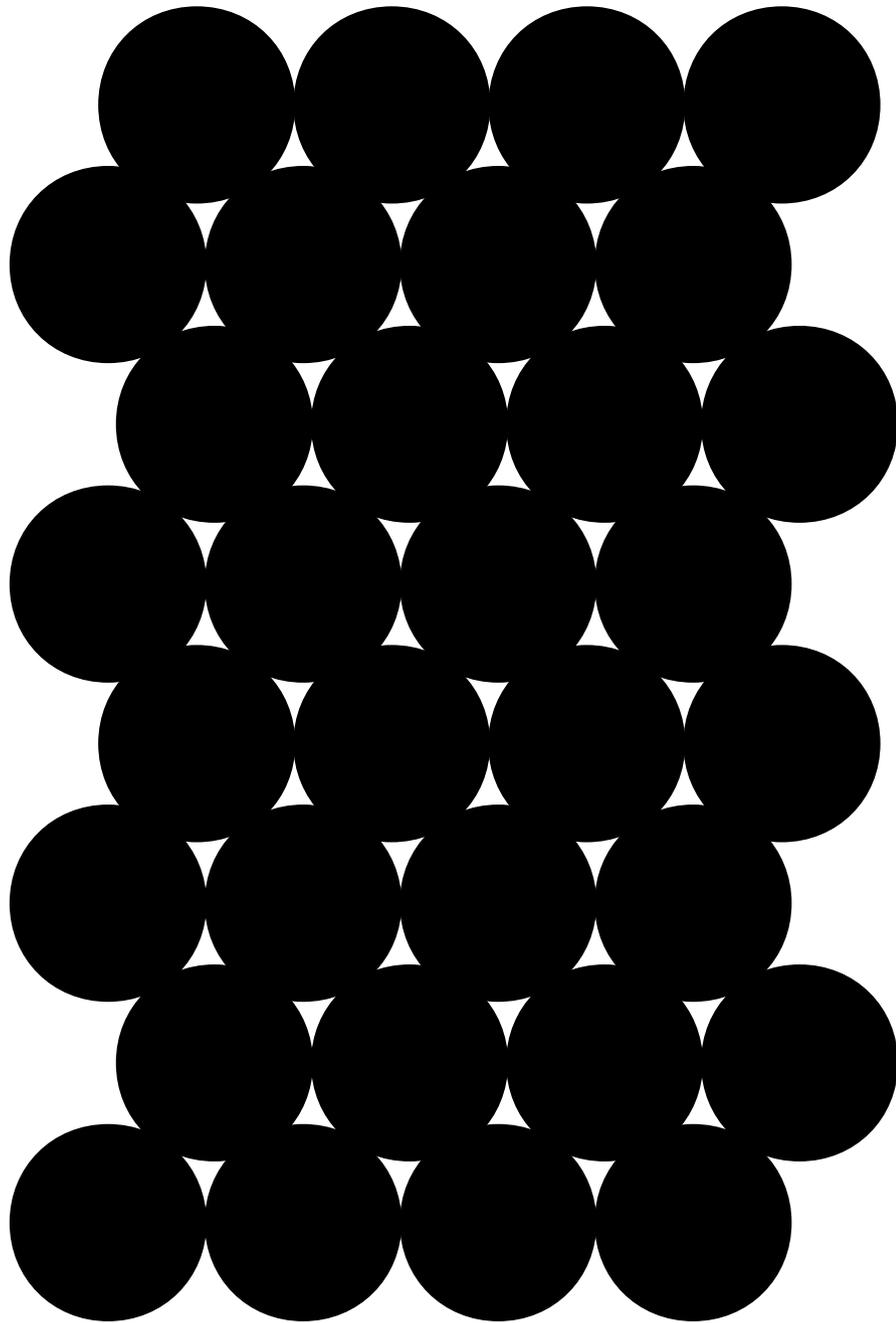
# Avant combustion



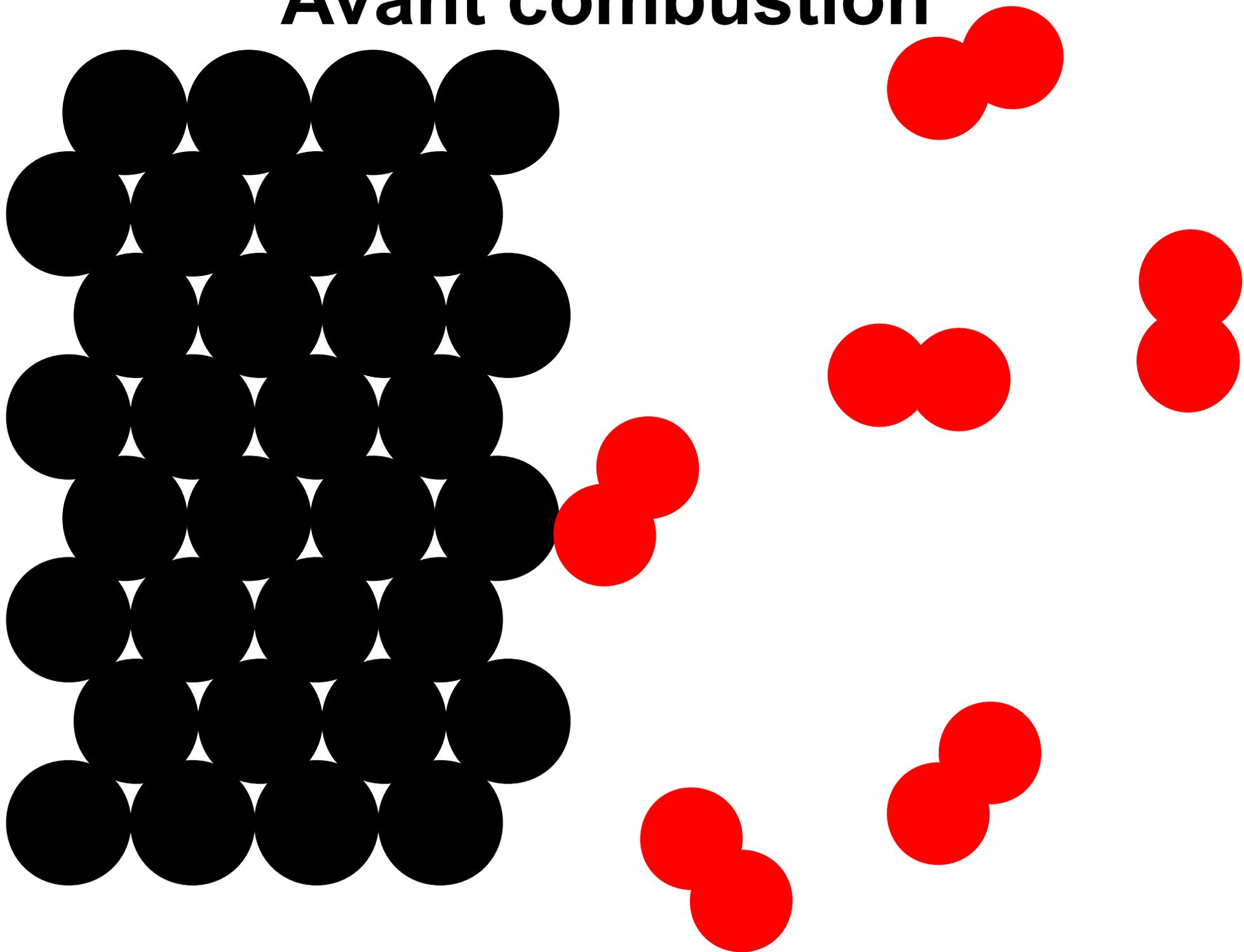
# Avant combustion



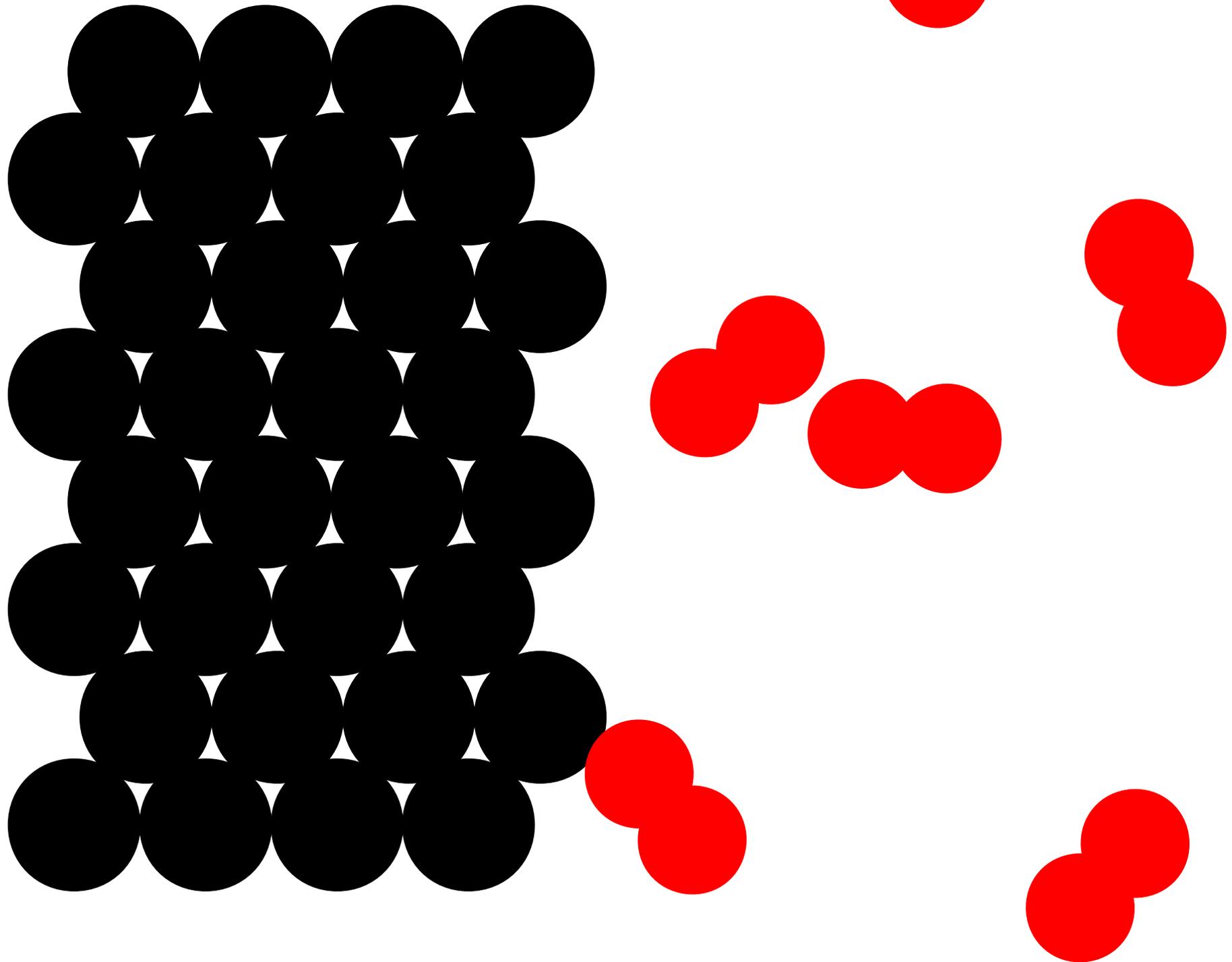
# Avant combustion



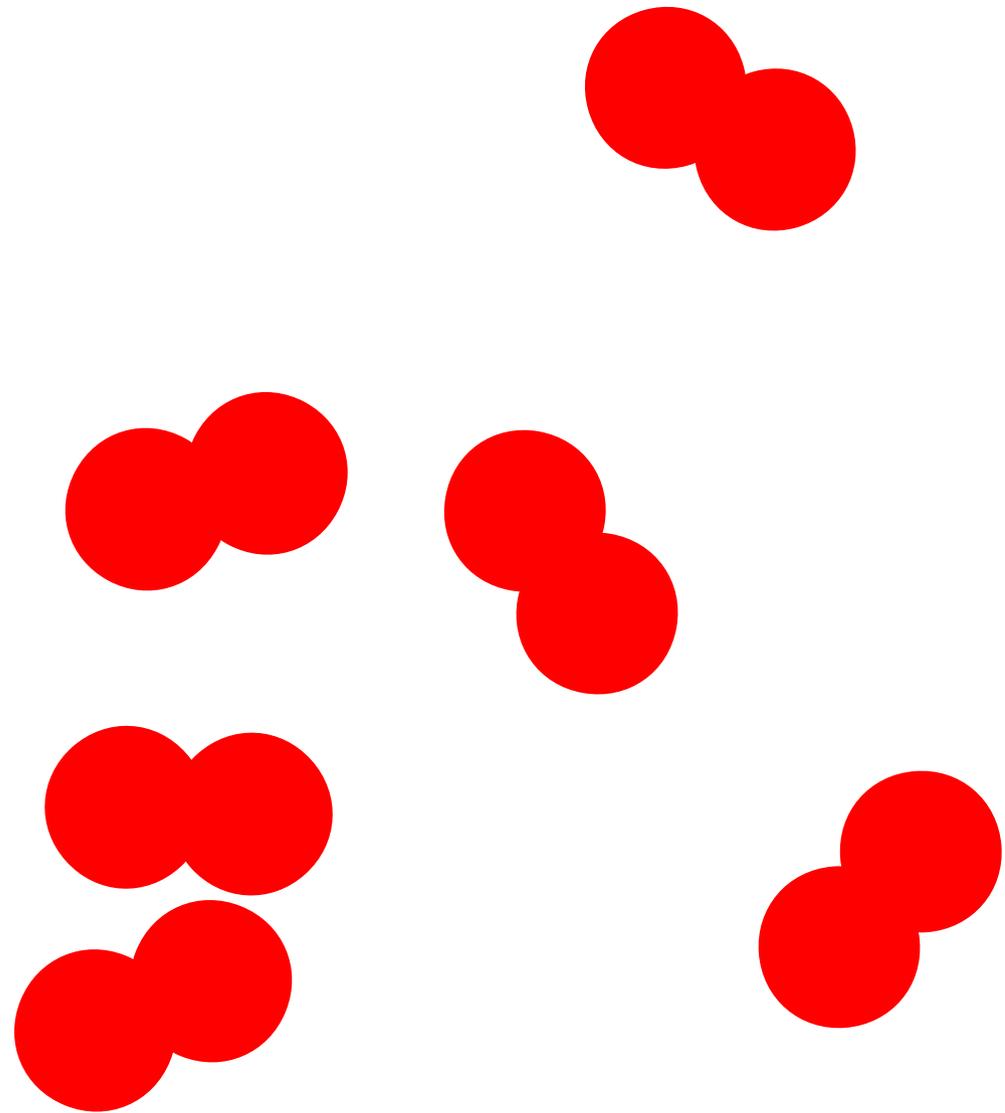
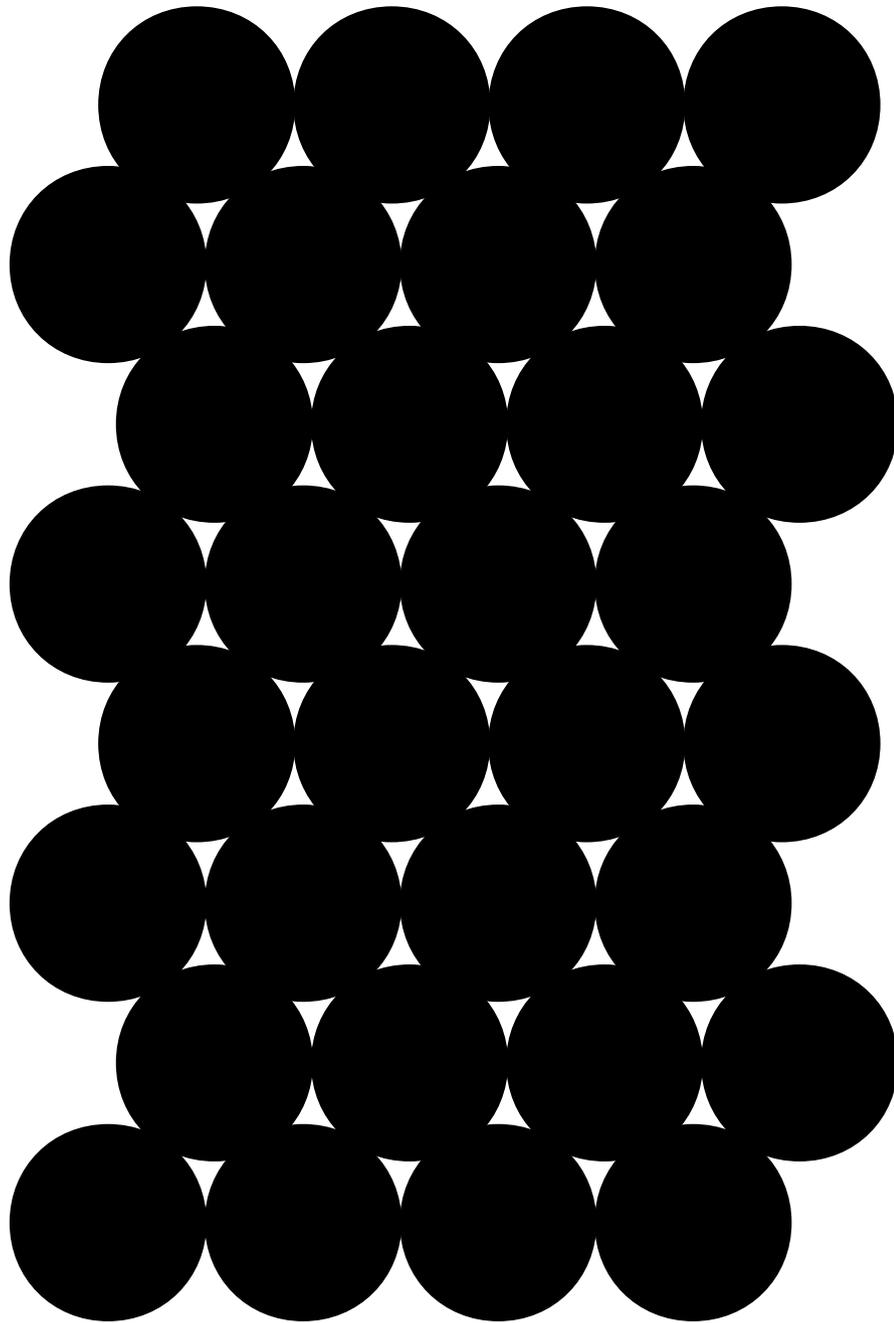
# Avant combustion



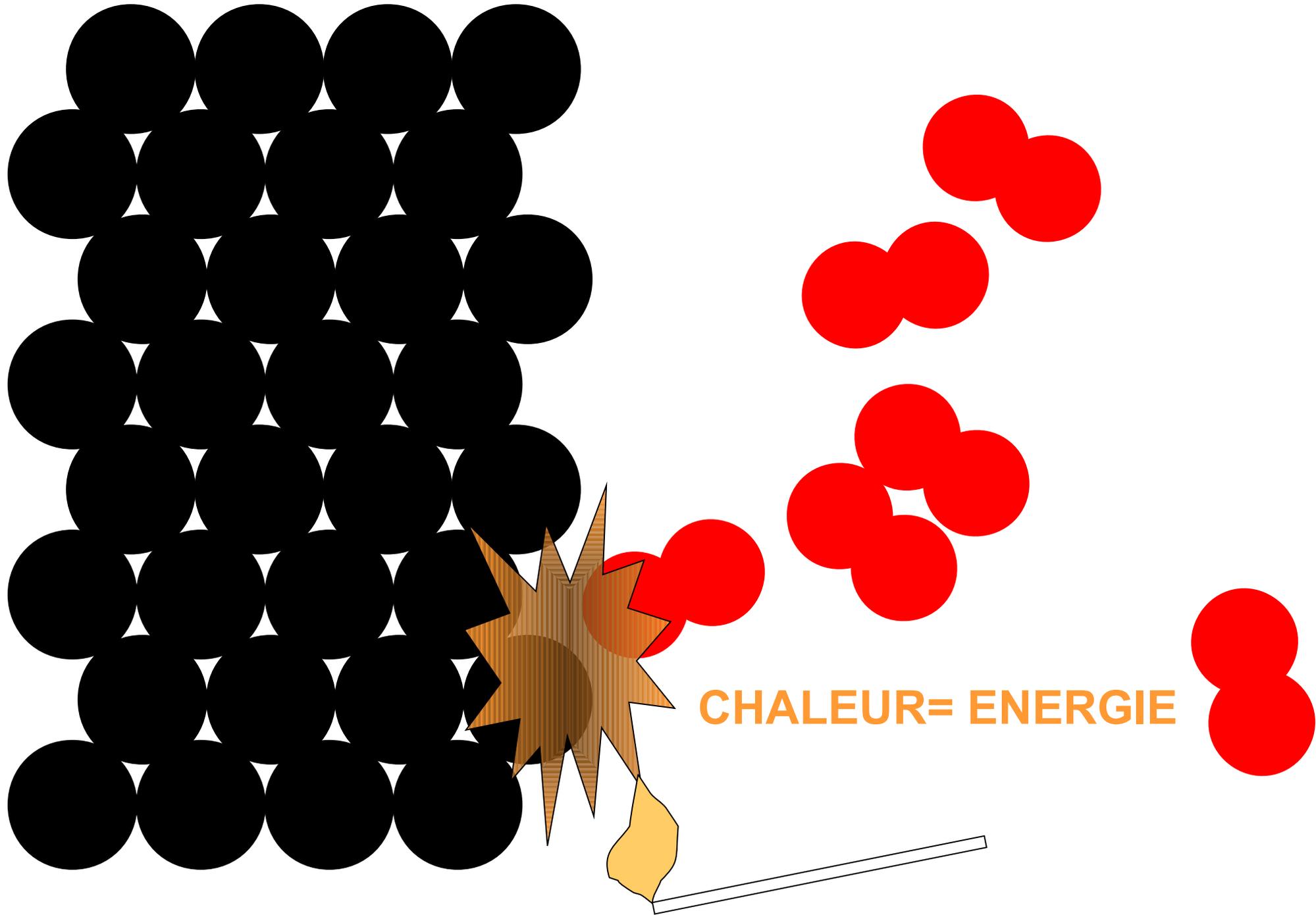
# Avant combustion



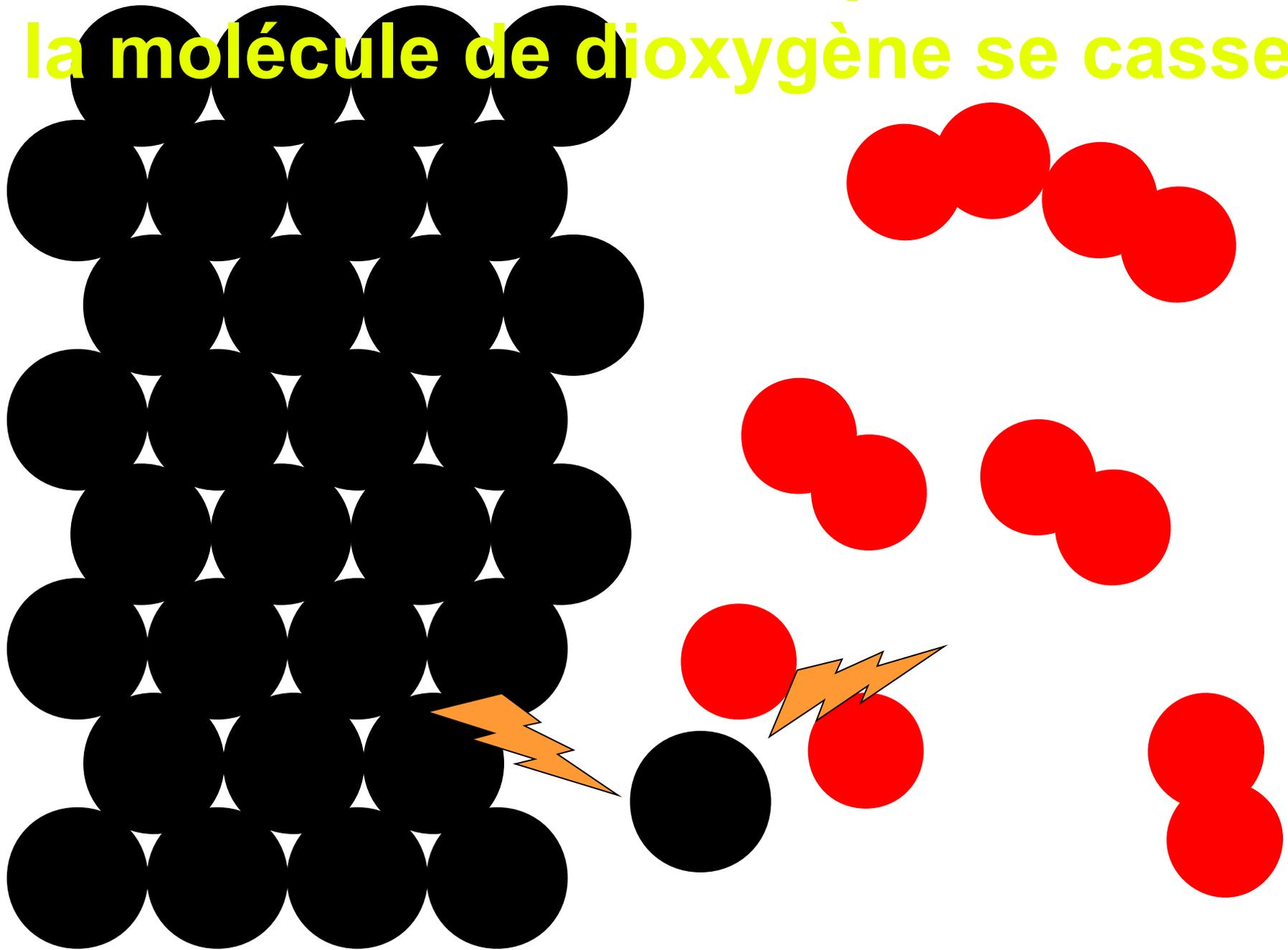
# Avant combustion

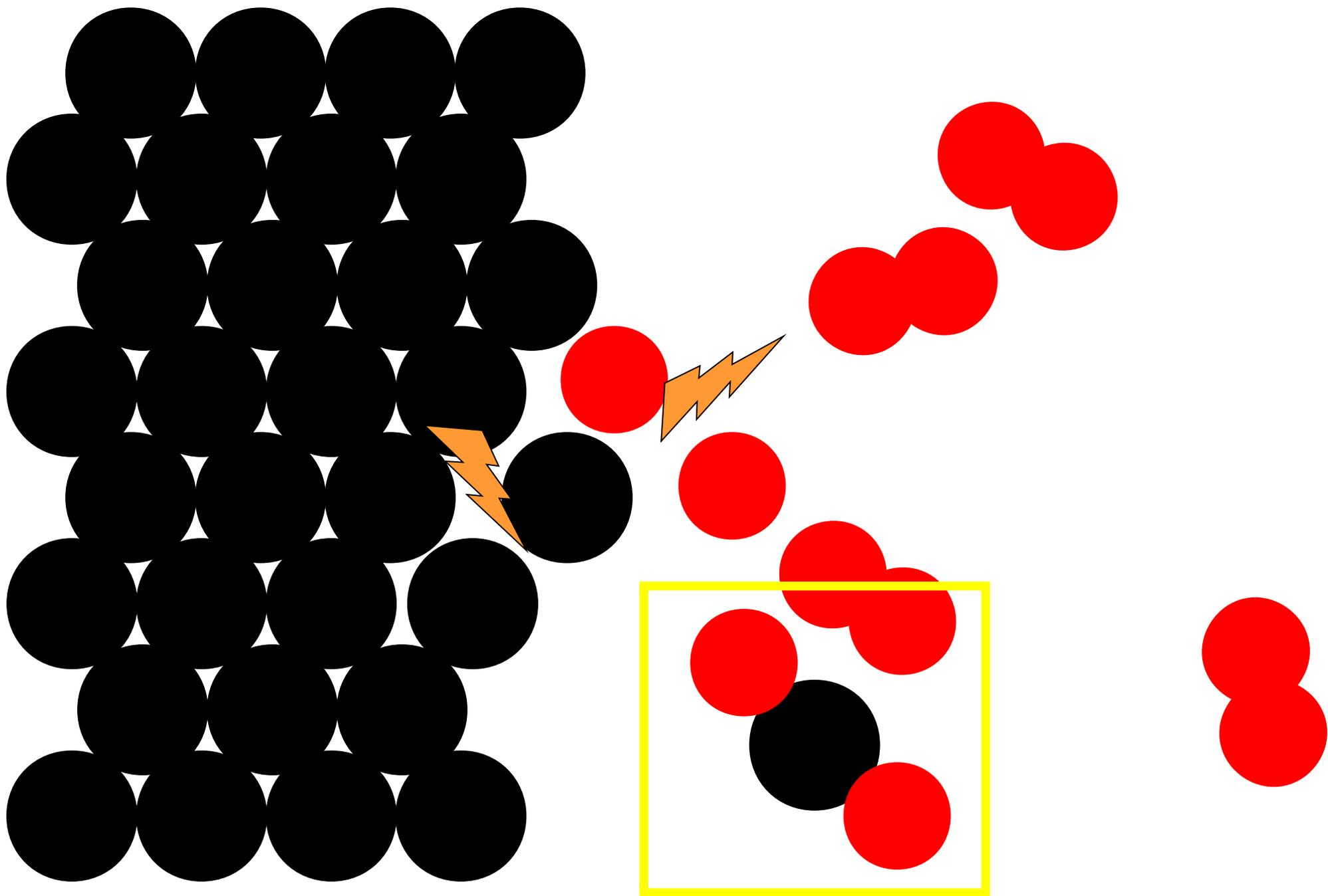


# Déclenchement de la combustion

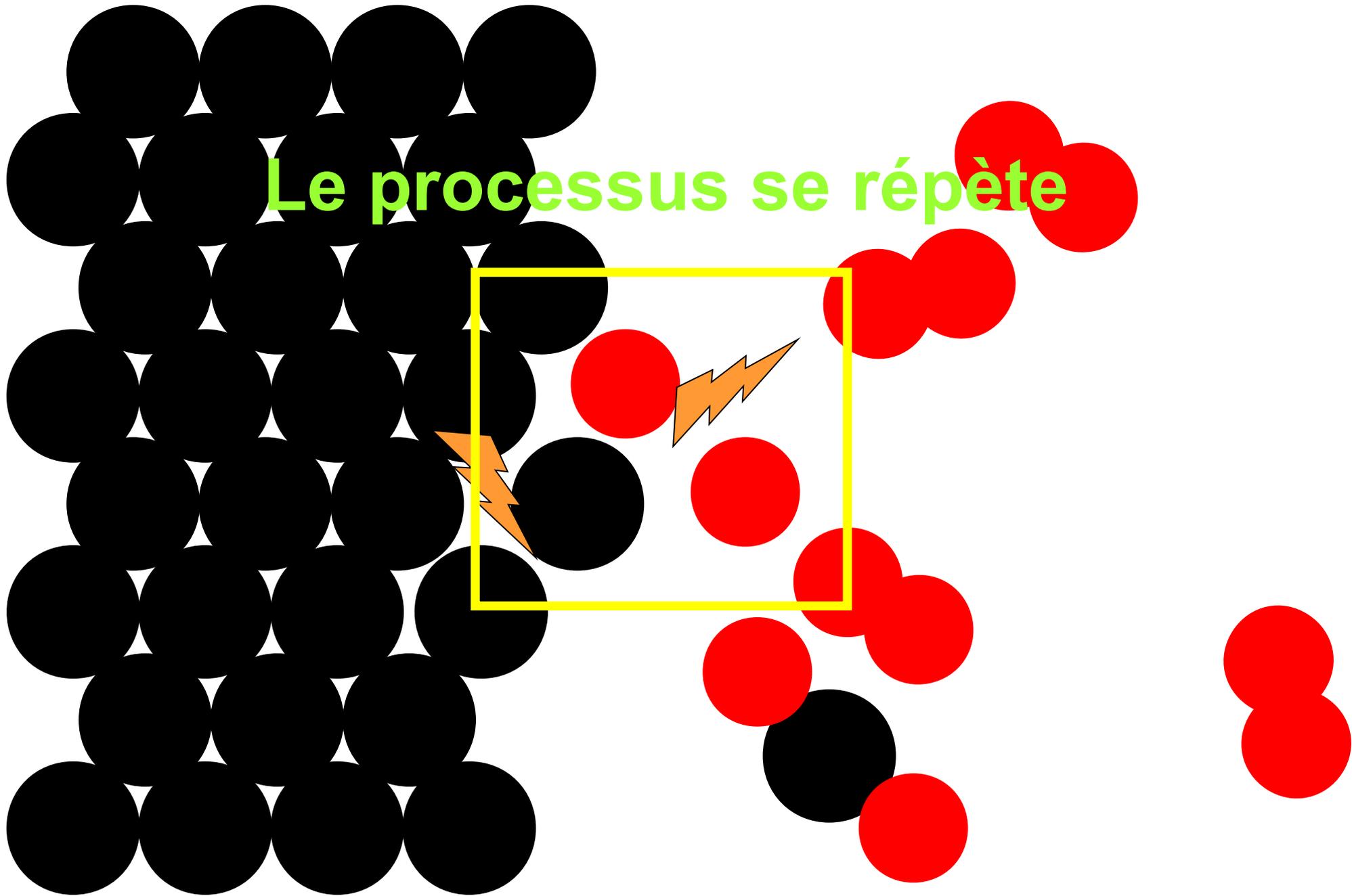


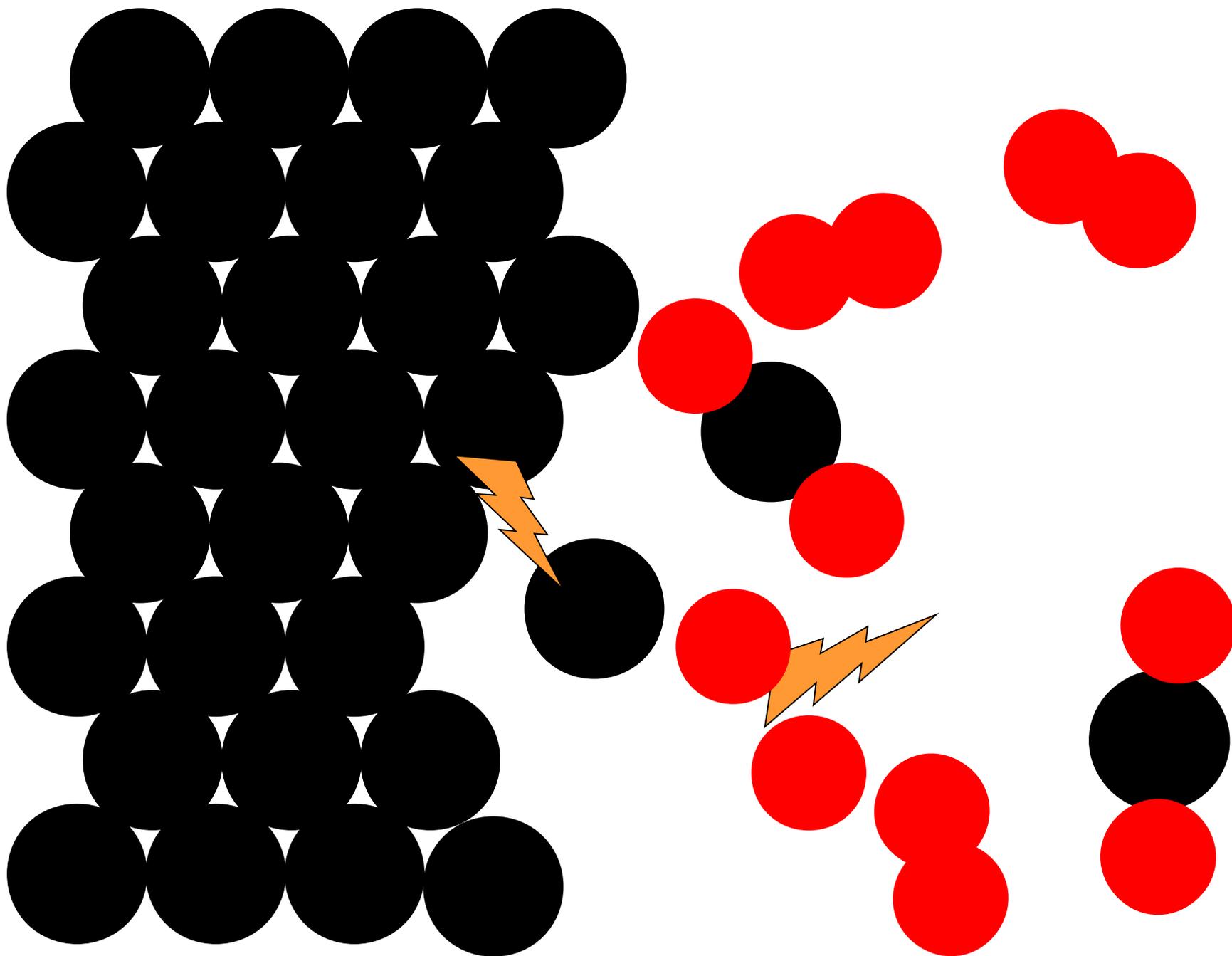
L'atome de carbone se sépare des autres,  
la molécule de dioxygène se casse.

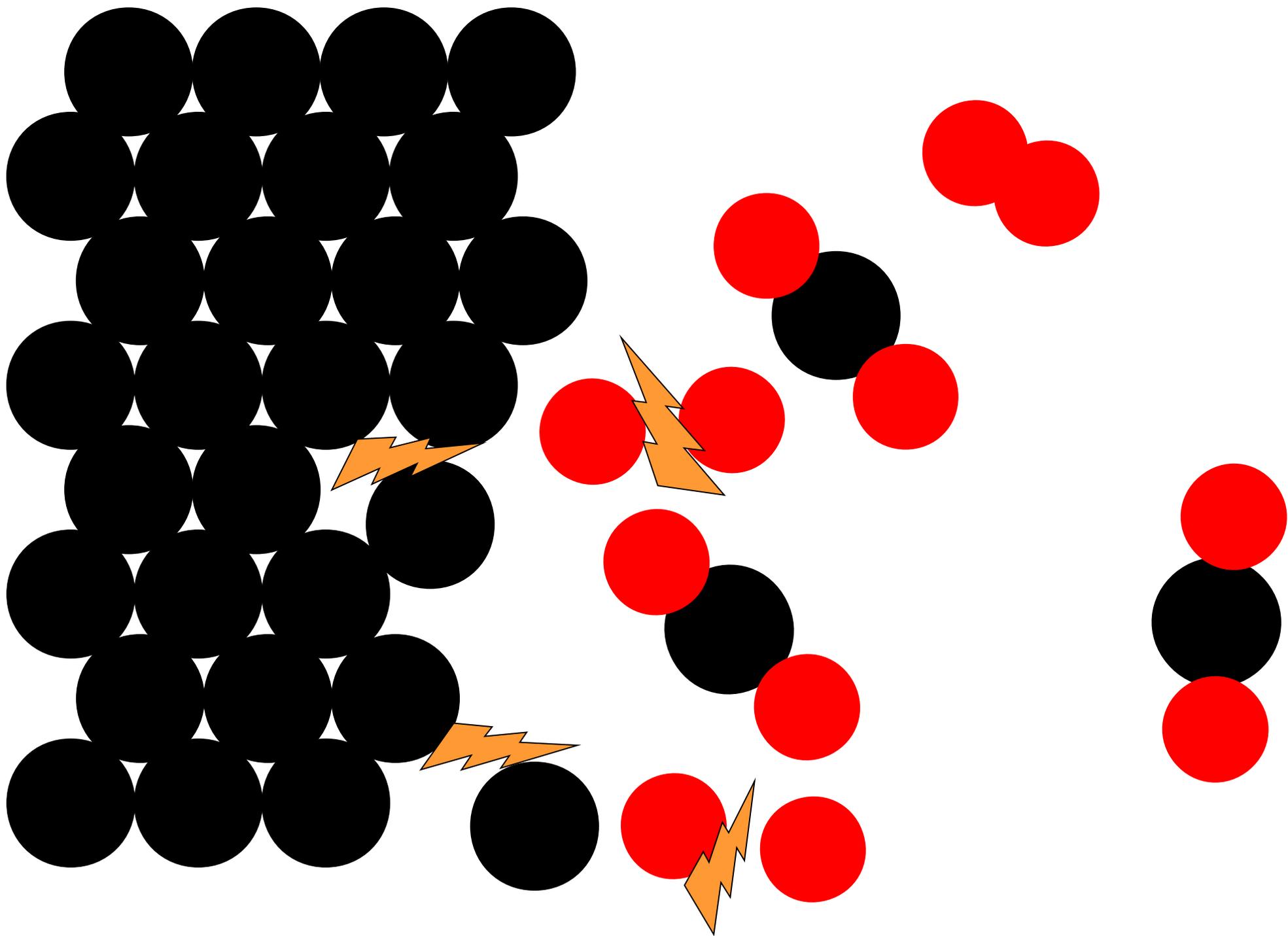


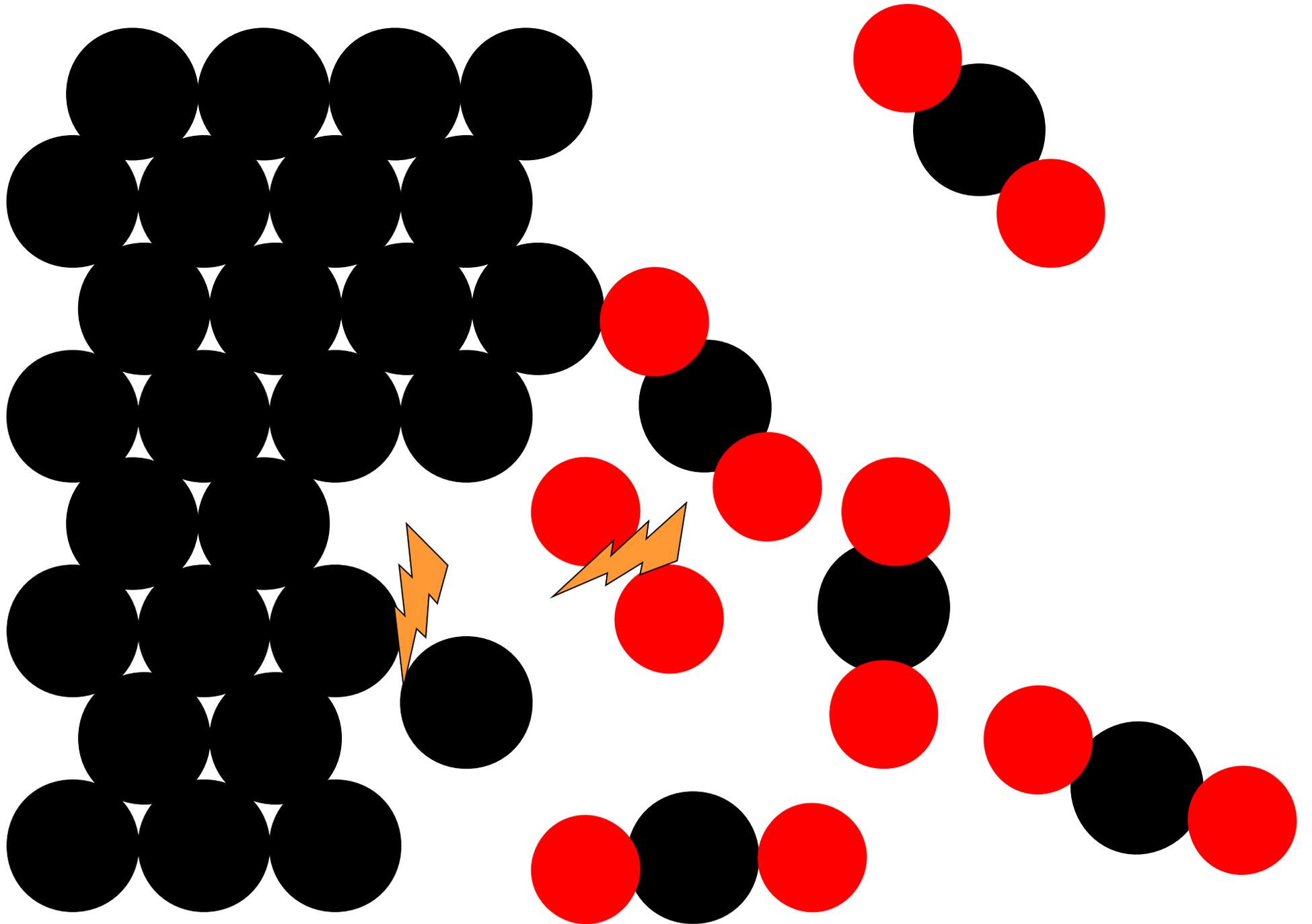


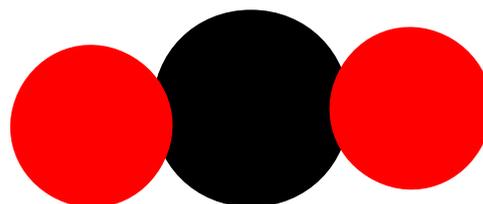
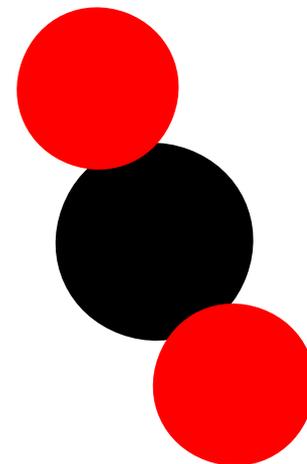
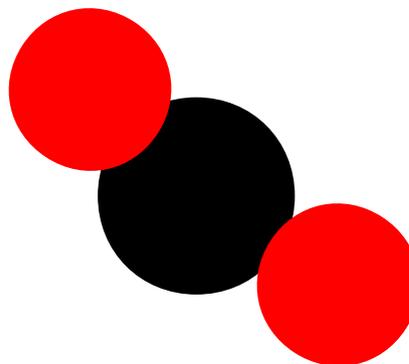
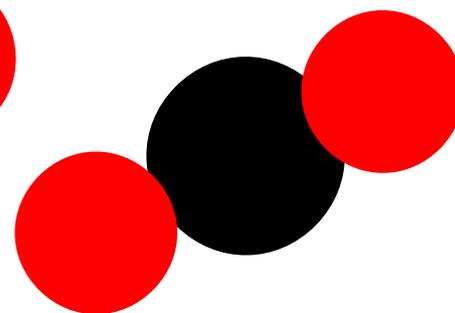
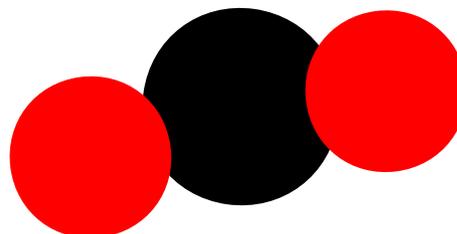
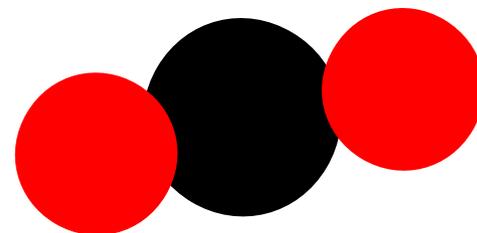
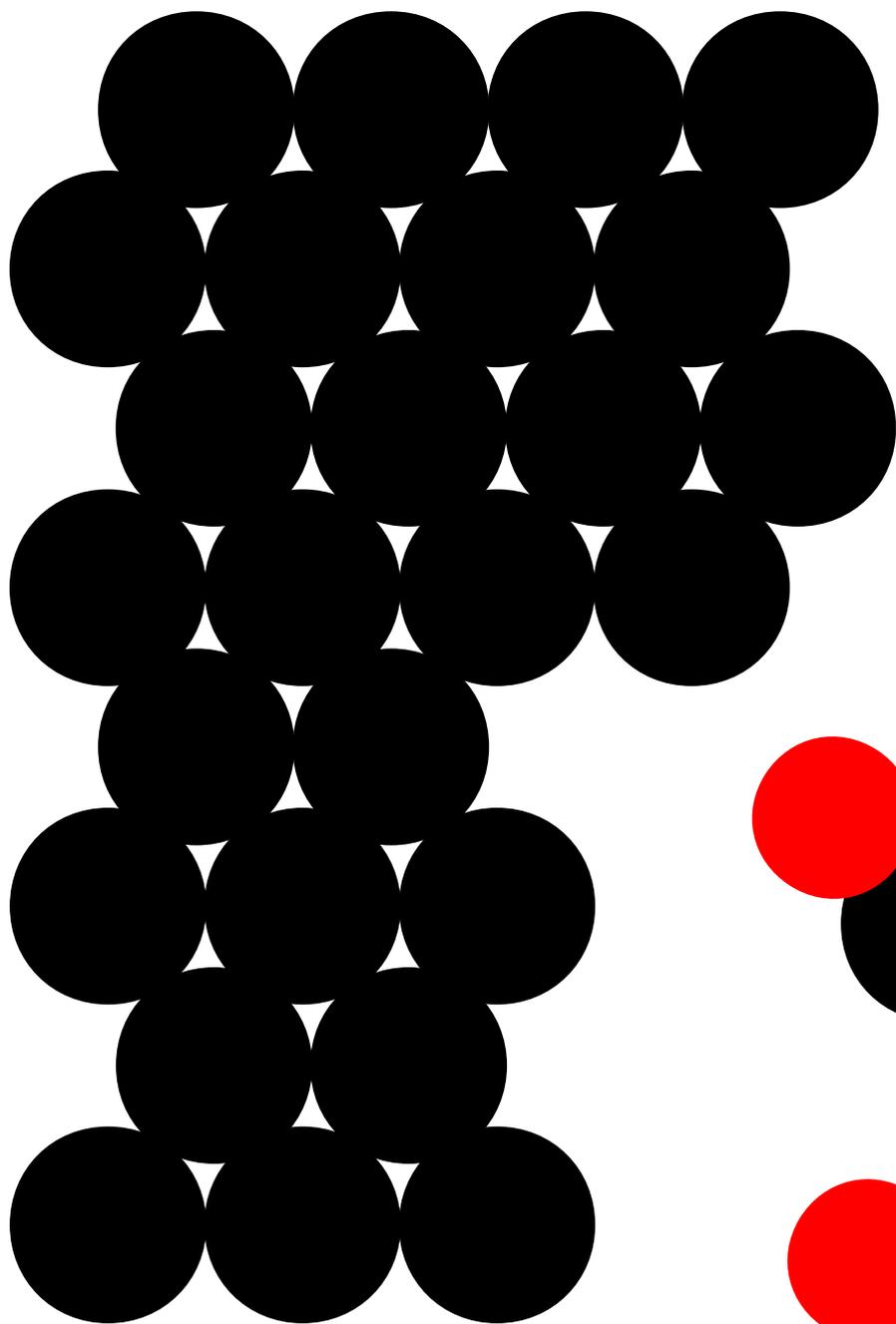
Le processus se répète

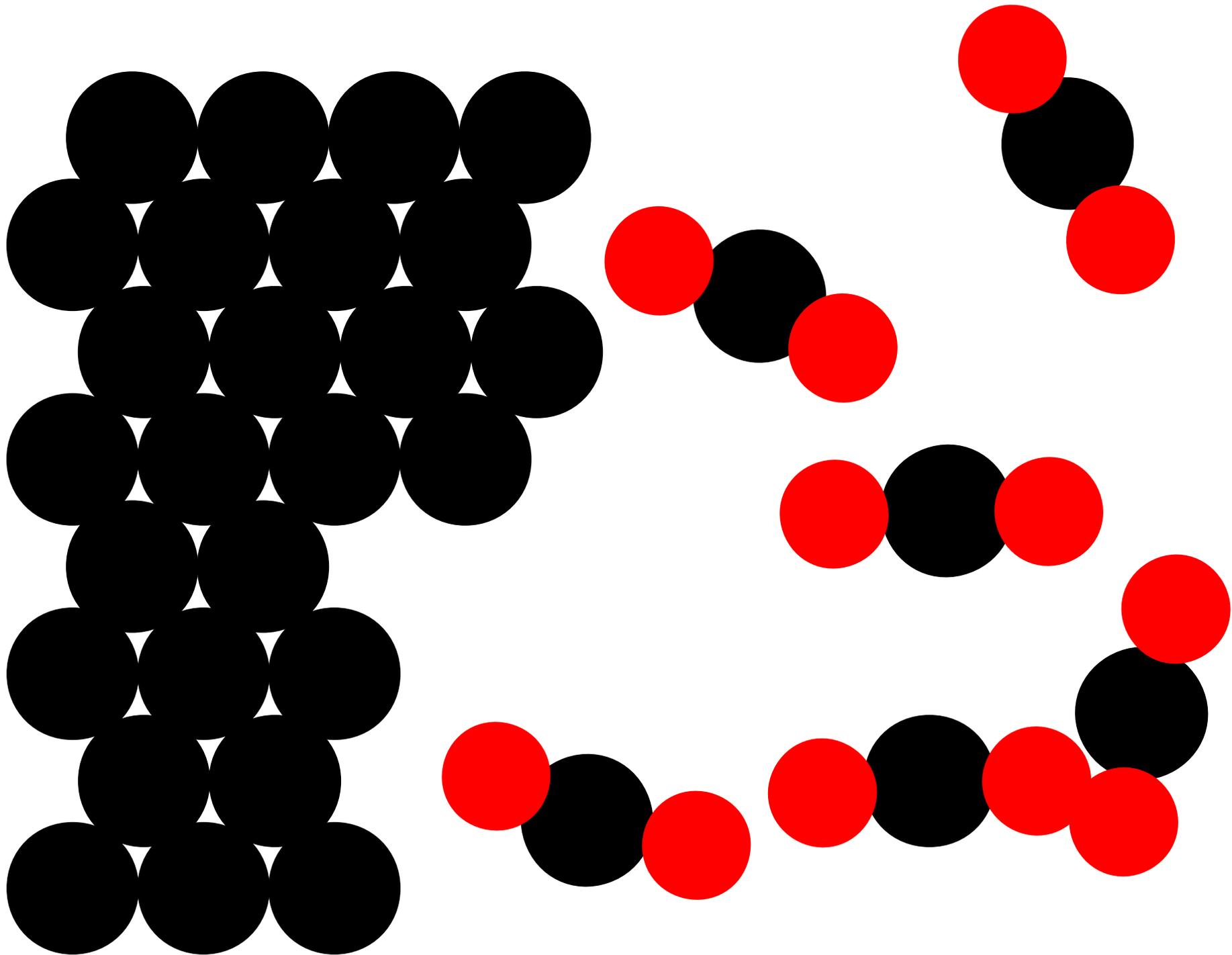


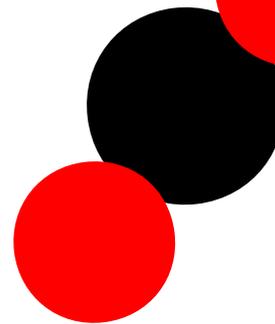
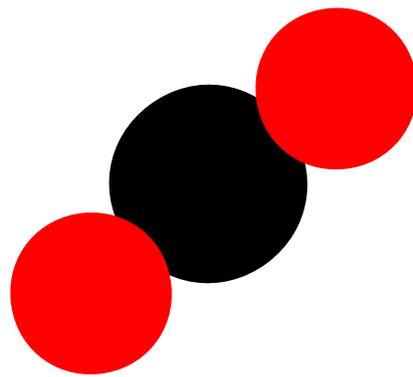
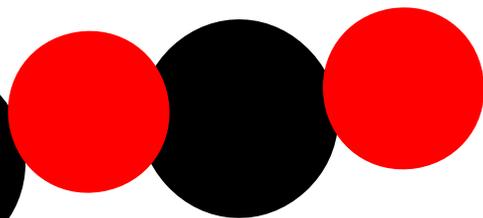
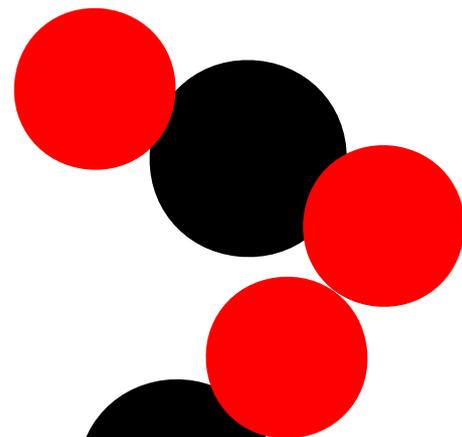
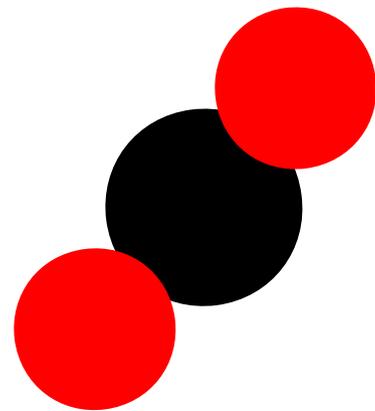
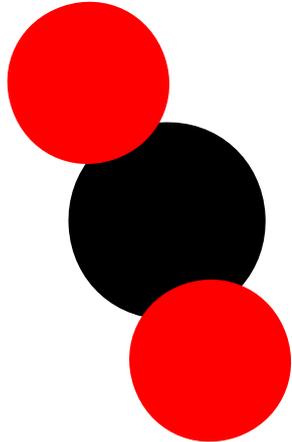
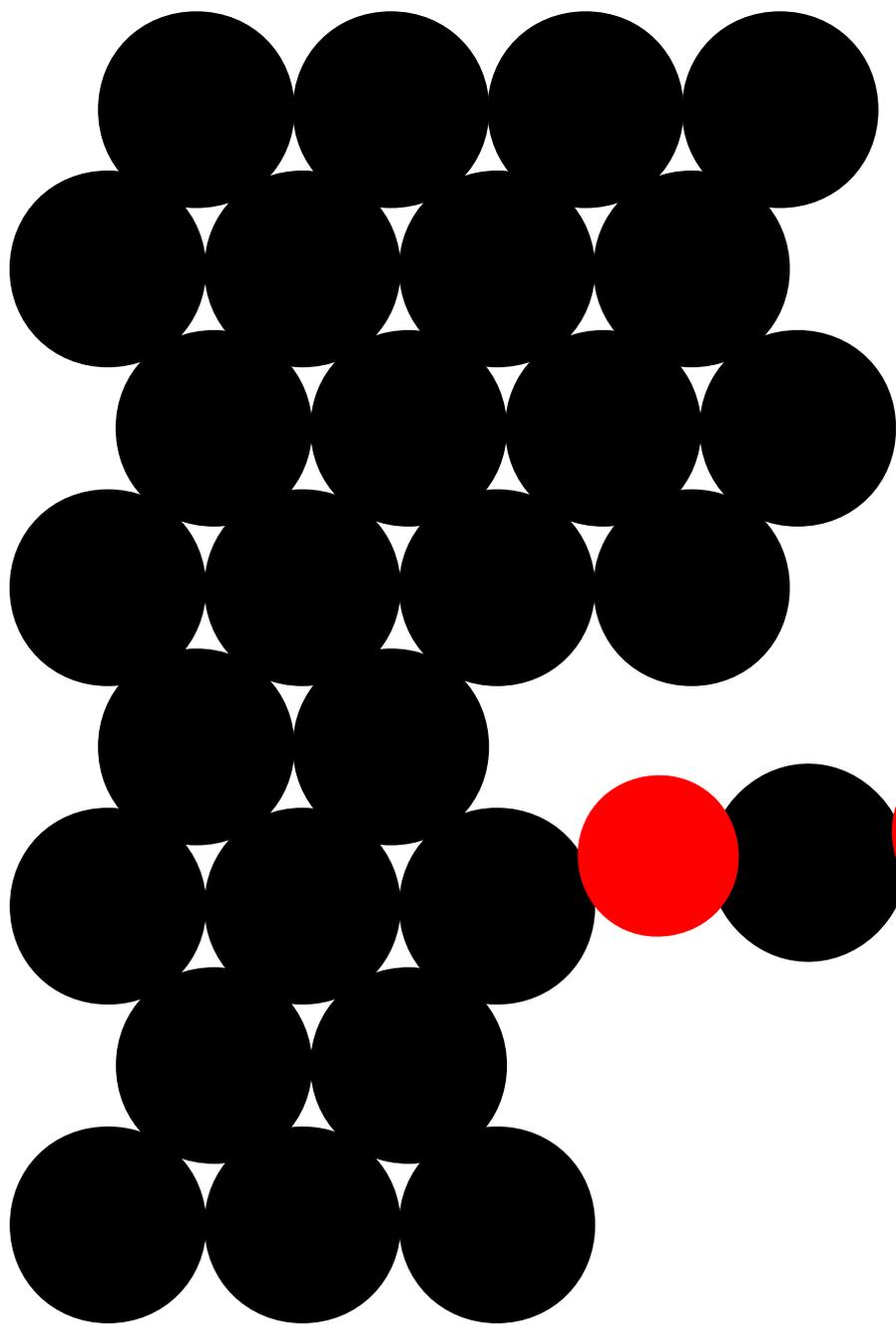


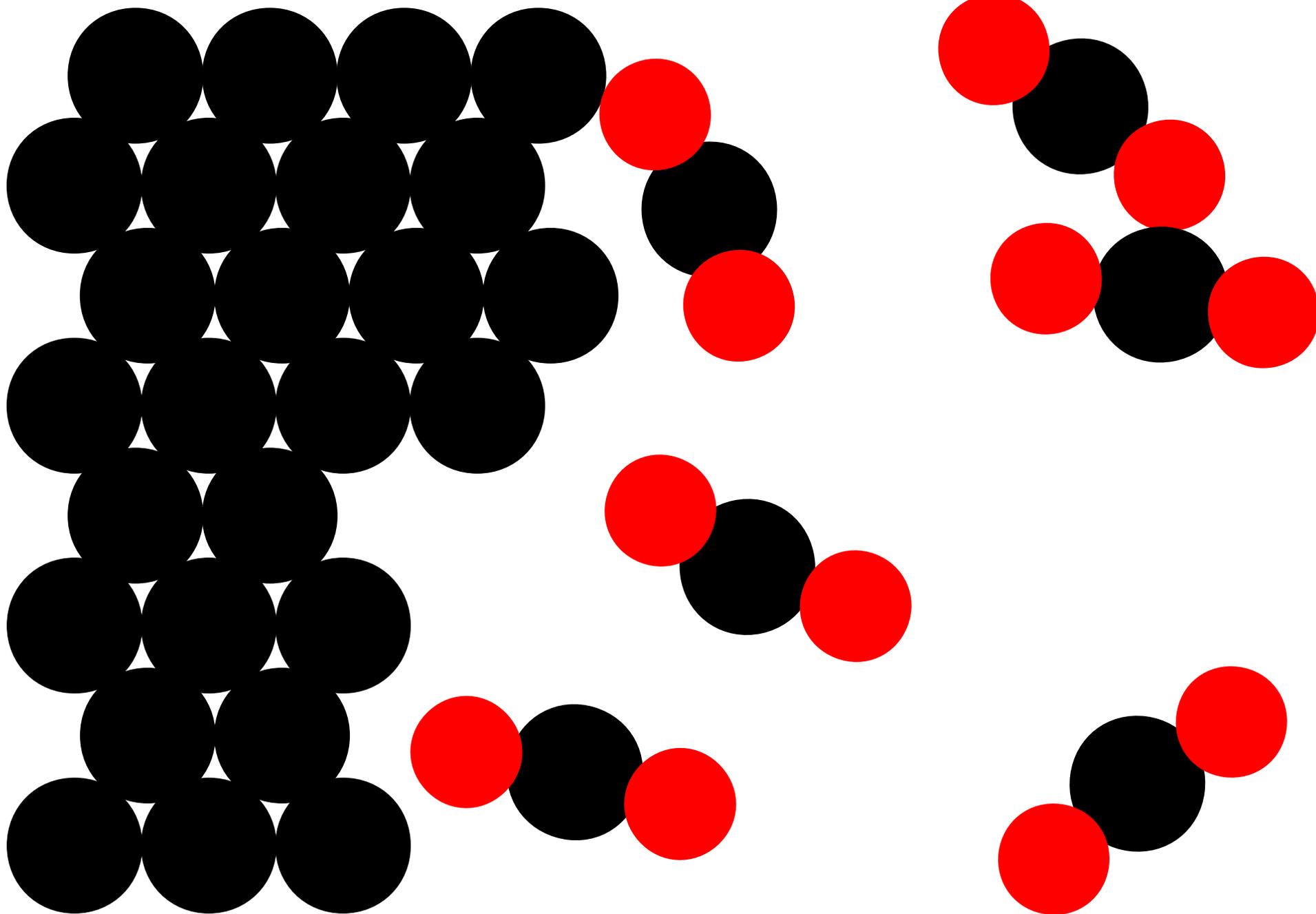


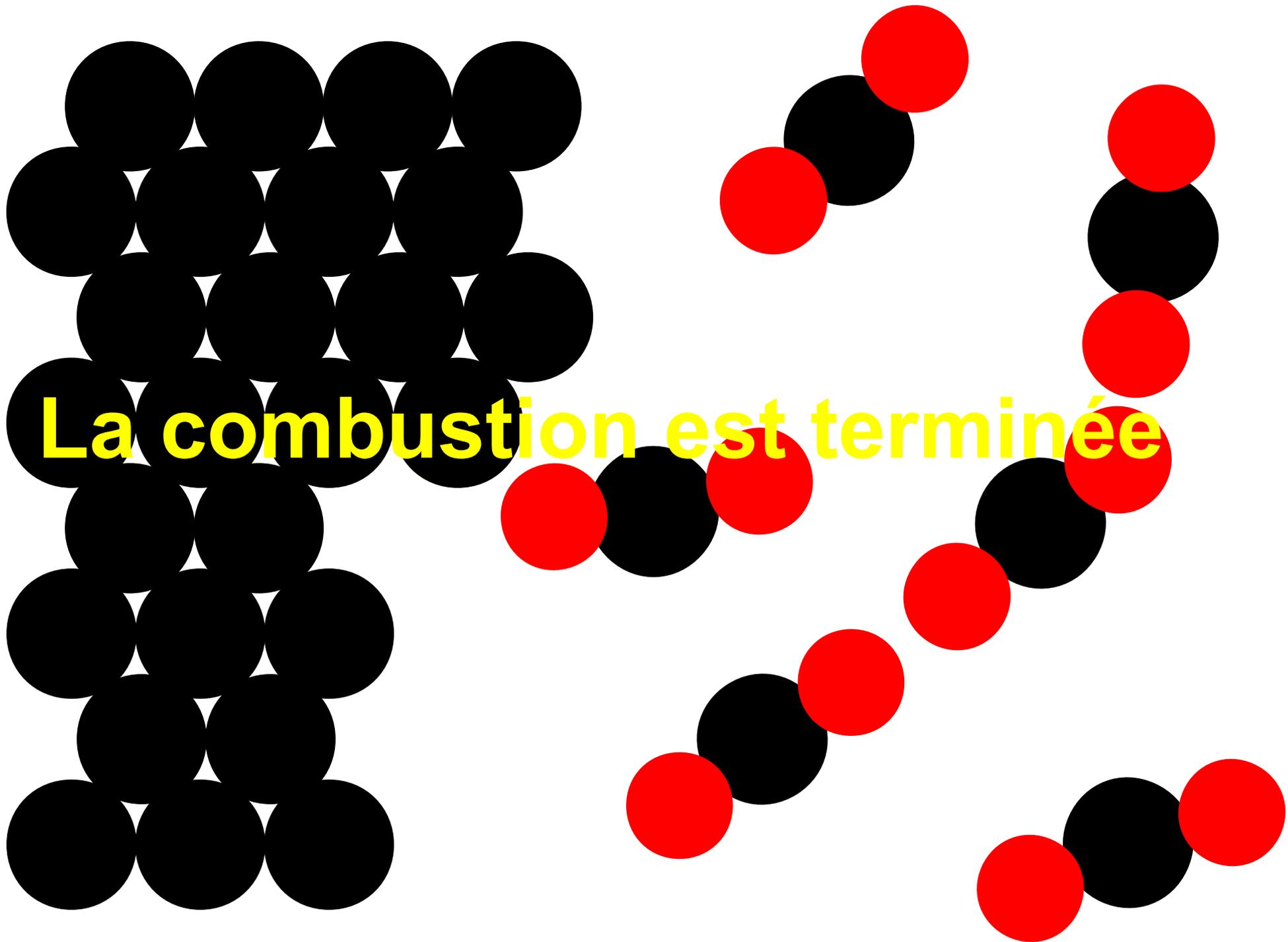






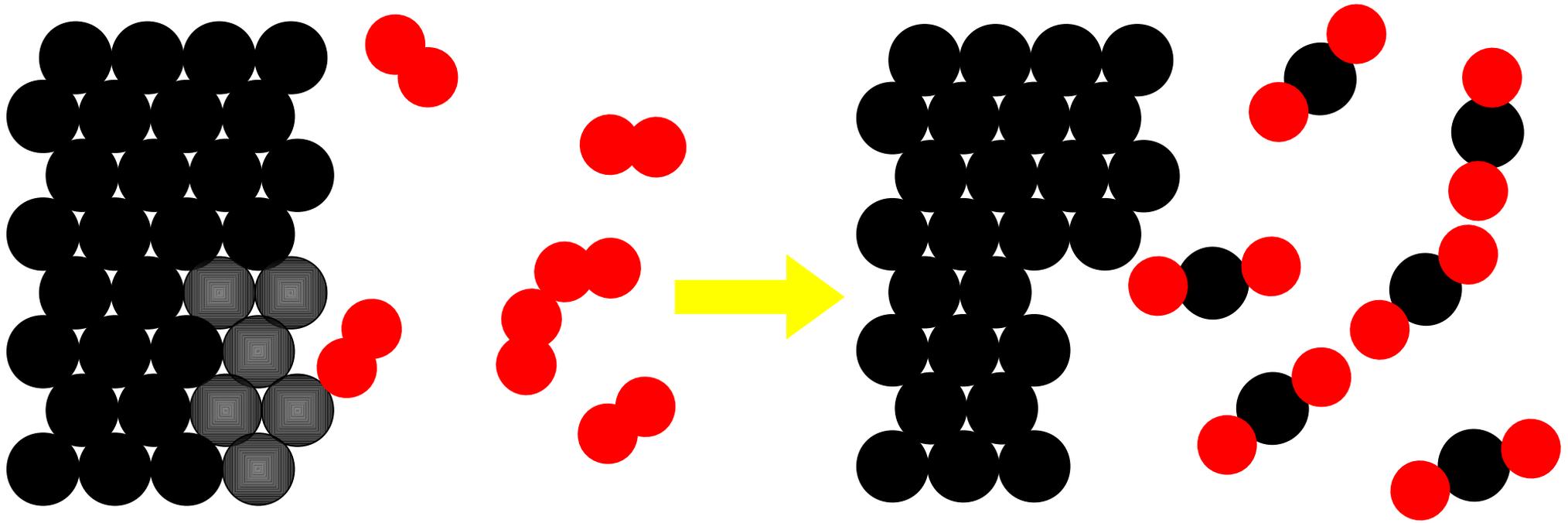






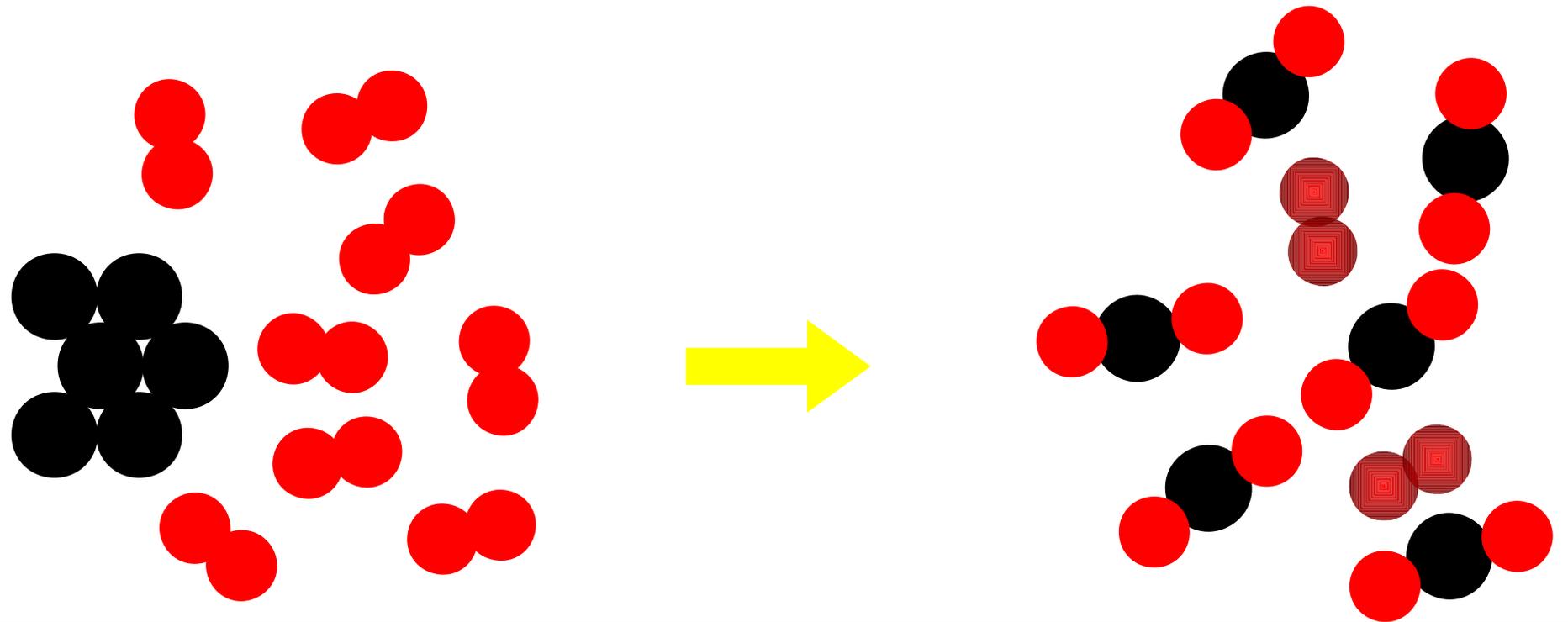
**La combustion est terminée**

**Pourquoi reste-t-il  
du carbone ?**



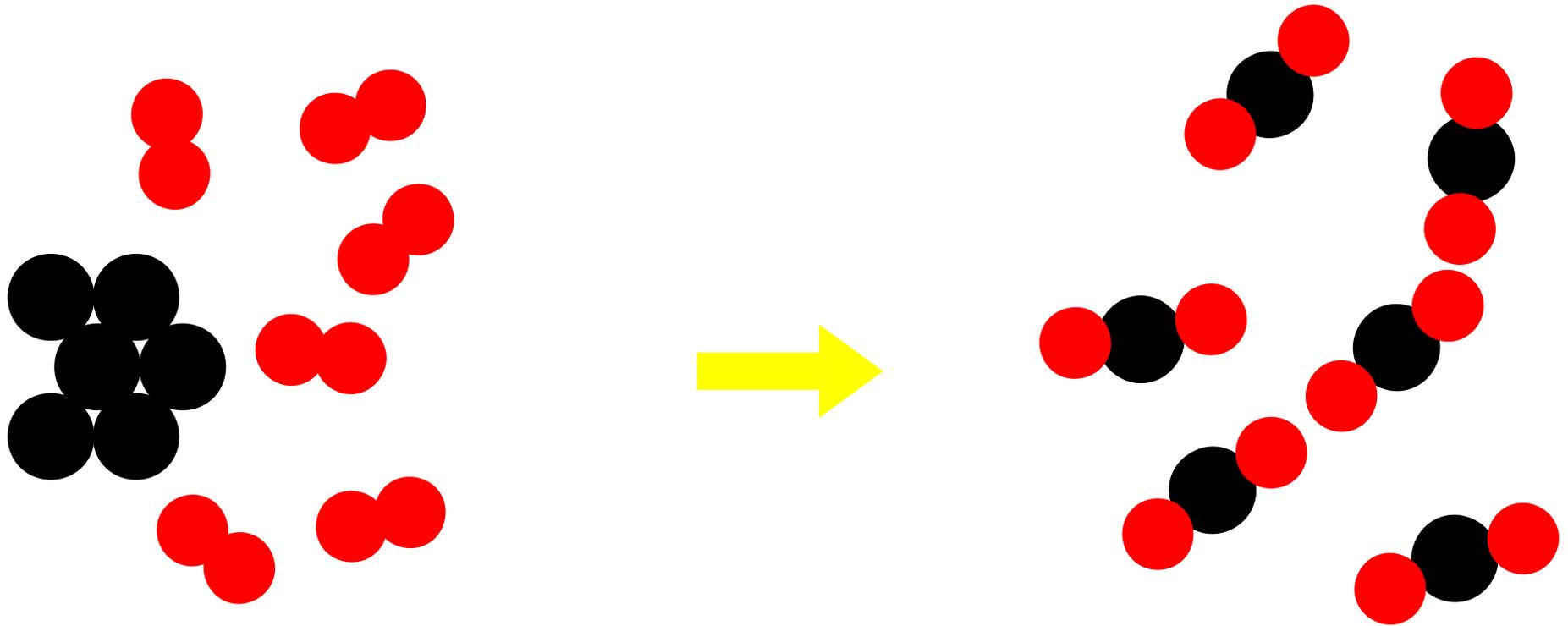
On dit que **le carbone est en excès**

**Peut-il rester du  
dioxygène à la fin de la  
combustion ?**



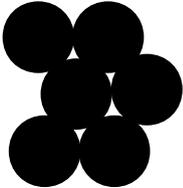
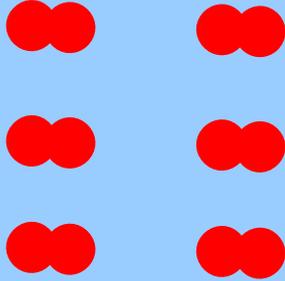
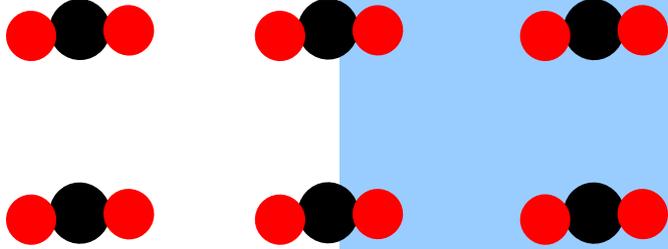
On dit que le dioxygène est en excès

**Le carbone et le dioxygène peuvent-ils totalement disparaître lors de la combustion ?**

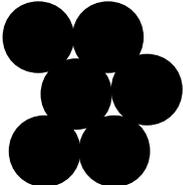
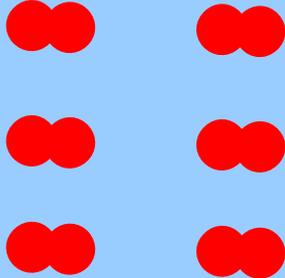
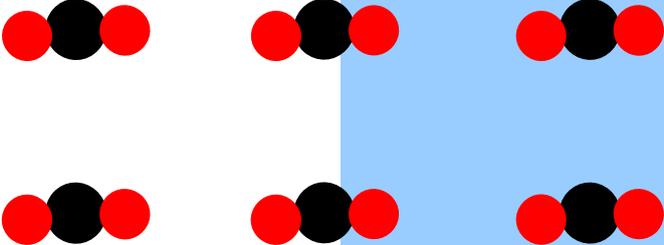


On dit que le carbone et le dioxygène sont en proportions stoechiométriques

# Bilan chimique de la combustion

Atomes et molécules ayant réagi		Nouvelles molécules formées	
6 atomes de carbone	6 molécules de dioxygène	6 molécules de dioxyde de carbone	
			
Nombre d'atomes de carbone:	Nombre d'atomes d'oxygène:	Nombre d'atomes de carbone:	Nombre d'atomes d'oxygène:

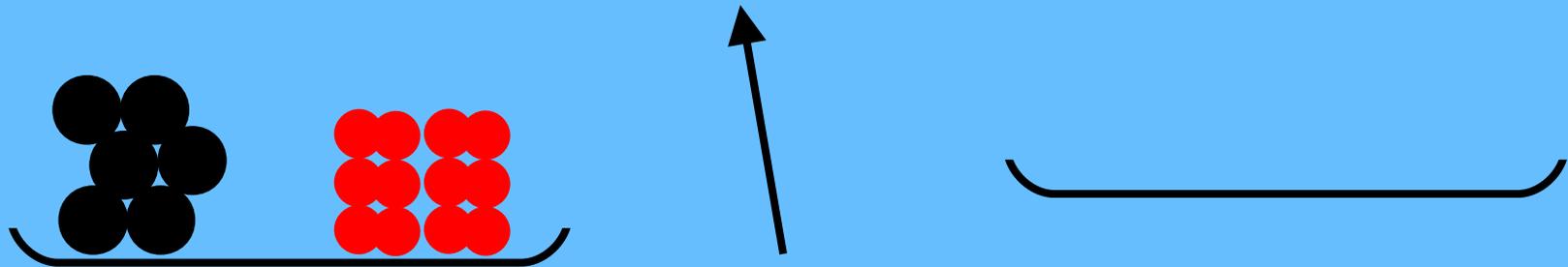
# Bilan chimique de la combustion

Atomes et molécules ayant réagi		Nouvelles molécules formées	
6 atomes de carbone	6 molécules de dioxygène	6 molécules de dioxyde de carbone	
			
Nombre d'atomes de carbone:  6	Nombre d'atomes d'oxygène:  12	Nombre d'atomes de carbone:  6	Nombre d'atomes d'oxygène:  12

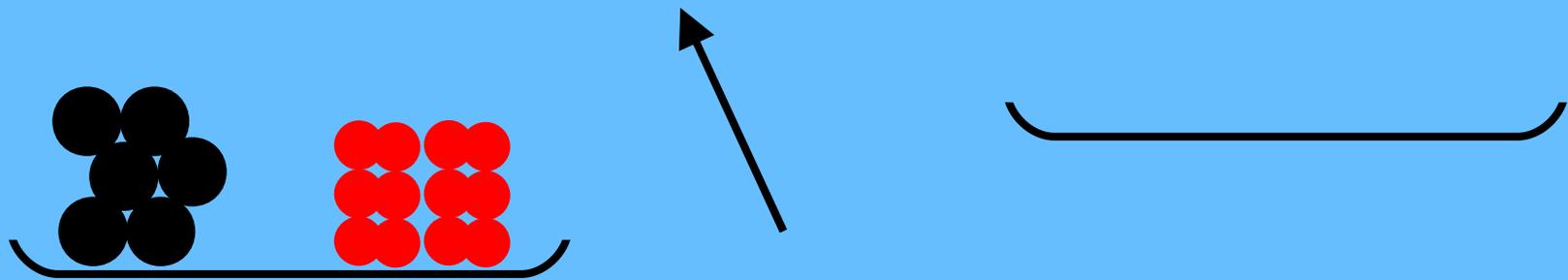
**Lors de la combustion du carbone,  
le nombre d'atomes de chaque sorte  
se conserve.**



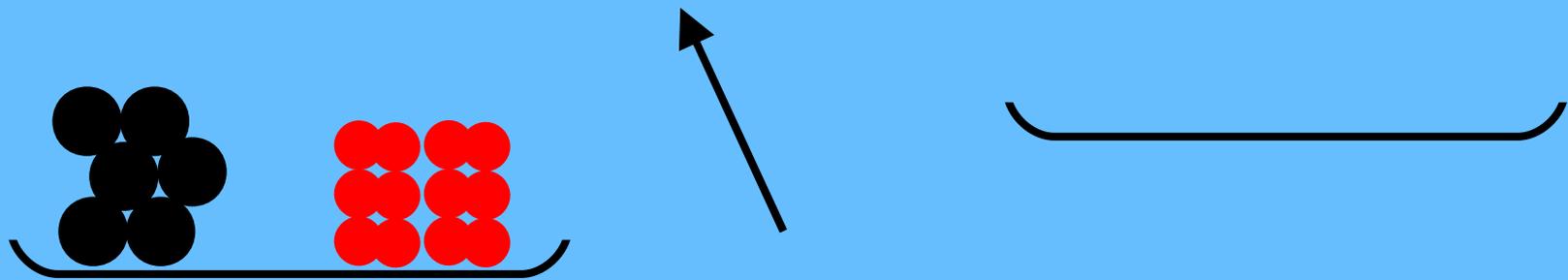
Lors de la combustion du carbone,  
le nombre d'atomes de chaque sorte  
se conserve.



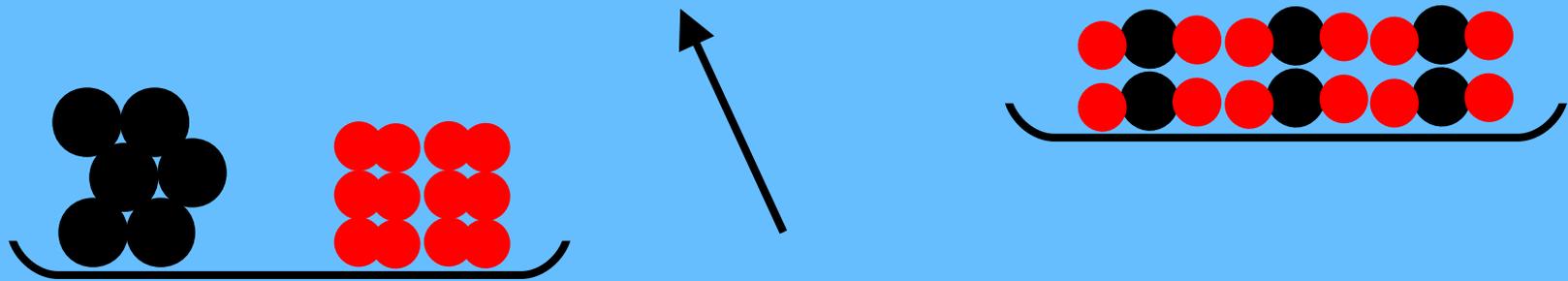
Lors de la combustion du carbone,  
le nombre d'atomes de chaque sorte  
se conserve.



Lors de la combustion du carbone,  
le nombre d'atomes de chaque sorte  
se conserve.



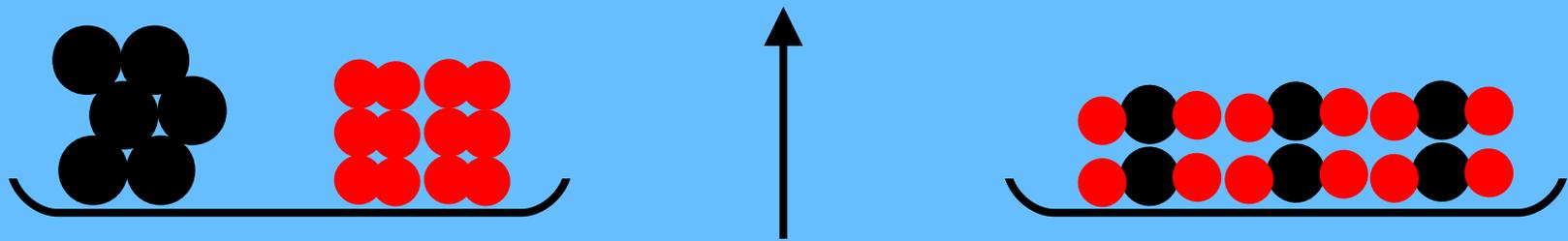
Lors de la combustion du carbone,  
le nombre d'atomes de chaque sorte  
se conserve.



Lors de la combustion du carbone,  
le nombre d'atomes de chaque sorte  
se conserve.

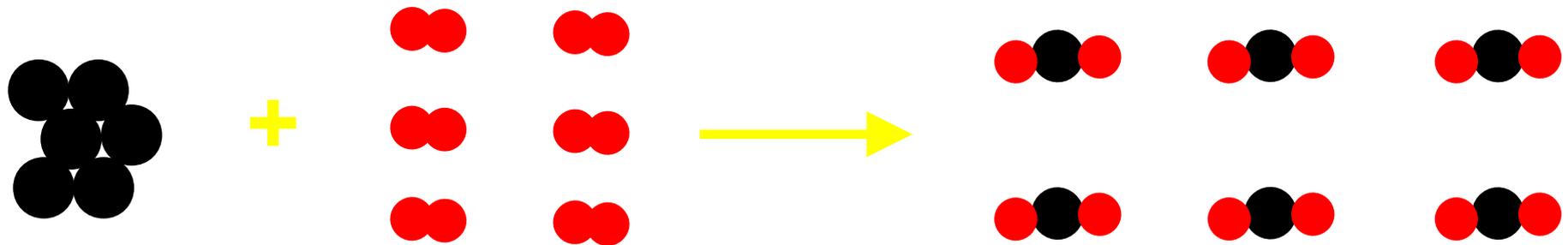


Lors de la combustion du carbone,  
le nombre d'atomes de chaque sorte  
se conserve.



masse des réactifs ayant réagi = masse du produit

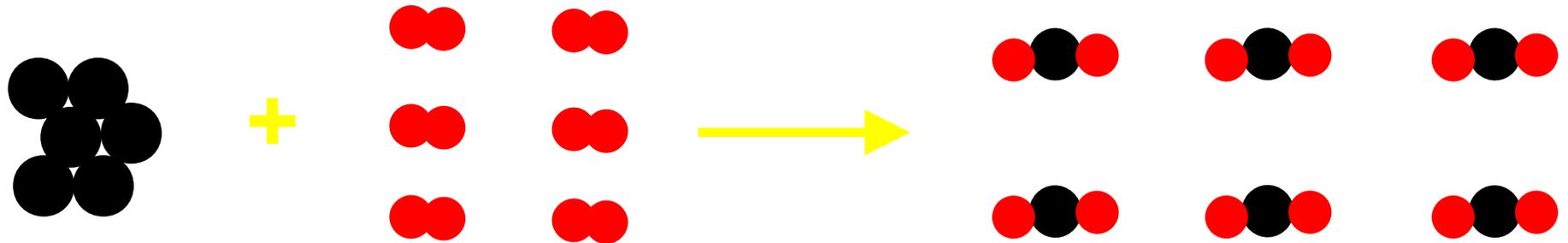
# Equation chimique de la combustion du carbone



**On remplace les modèles moléculaires**

**par les formules correspondantes**

# Equation chimique de la combustion du carbone



6 atomes  
de carbone

6 molécules  
de dioxygène

6 molécules de  
dioxyde de carbone



# Equation chimique de la combustion du carbone



Pour simplifier l'écriture, on place devant les formules, les plus petits nombres entiers possibles.

# Equation chimique de la combustion du carbone



ou plus simplement

