

Découvrez toute la gamme **Buki sciences**

 <p>Réf. 8360</p> <p>Chimie 150</p>	 <p>Réf. CND07</p> <p>Cristaux</p>	 <p>Réf. 22249G</p> <p>Magie des Sciences</p>
 <p>Réf. 7326</p> <p>Véhicules électriques</p>	 <p>Réf. 7324</p> <p>Eoliennes</p>	 <p>Réf. 7323</p> <p>Véhicules à eau</p>
 <p>Réf. 7327</p> <p>Force des Elastiques</p>	 <p>Réf. 7340</p> <p>Véhicules solaires</p>	 <p>Réf. 7059</p> <p>Apprenti Electricien</p>
 <p>Réf. EL109</p> <p>Mini monde des Phasmes</p>	 <p>Réf. 554206</p> <p>Mini Monde des Fourmis</p>	 <p>Réf. 22230T</p> <p>Explorateur Nature</p>

Véhicules à eau

Notice

8+



TABLE DES MATIERES

Liste des pièces	P. 2
Les roues à dents	P. 3
Les engrenages à chaîne	P. 4
Astuces et conseils de montage	P. 5
Les principaux composants	P. 6
Le montage	P. 7
Conseils d'utilisation	P. 8
Le fonctionnement	P. 9
L'hydropneumatique	
Véhicules qui gardent l'eau dans le système	
Modèles qui gardent l'eau dans le système	P. 10
Modèle 1 Machine à couper	P. 11 - 12
Modèle 2 Broyeur	P. 13 - 14
Modèle 3 Camion	P. 15 - 16
Modèle 4 Excavateur	P. 17 - 18
Modèle 5 Véhicule de détection	P. 19 - 20
Modèle 6 Voiture	P. 21 - 22
Modèle 7 Voiture rétro	P. 23 - 24
Véhicules avec réacteur à eau	
Modèles avec réacteur à eau	P. 25 - 26
Modèle 8 Dragster	P. 27 - 28
Modèle 9 Excavatrice	P. 29 - 30
Modèle 10 Scooter	P. 31 - 32
Modèle 11 Hélicoptère	P. 33 - 34
Modèle 12 Véhicule de détection	P. 35 - 36
Modèle 13 Chariot élévateur	P. 37 - 38
Modèle 14 Voiture rétro	P. 39 - 40
Modèle 15 Avion à hélice	P. 41 - 42

RECOMMANDATIONS

- Veuillez lire attentivement les instructions, respecter les règles de sécurité et conserver l'emballage pour référence future. Nous vous conseillons de construire les modèles dans l'ordre indiqué car la difficulté est progressive. Vous pourrez ensuite, avec votre enfant, inventer de nouveaux modèles.

AVERTISSEMENT AUX PARENTS

- Ce jeu est destiné aux enfants de huit ans et plus. Il ne convient pas aux enfants de moins de 3 ans car il contient de petits éléments qui peuvent être avalés. A garder hors de portée des jeunes enfants.
- Expliquez aux enfants les consignes de sécurité et discutez des dangers possibles, avant de commencer.

LISTE DES PIECES



TOTAL : 165 PIECES

N°	NOM DE LA PIECE	NB.	N°	NOM DE LA PIECE	NB.
1	RESERVOIR D'EAU SOUS PRESSION	1	22	BARRE A 5 TROUS	2
2	RESERVOIR DE RECYCLAGE	1	23	BARRE A DOUBLE ORIENTATION	2
3	PNEU	2	24	VIS DE SECURITE - PETITE	2
4	CADRE COURT	3	25	PIGNON	20
5	POMPE SECURISEE	1	26	JOINT TORIQUE (BAGUE CAOUTCHOUC)	2
6	BLOC D'ALIMENTATION AIR-EAU	1	27	POULIE – GRANDE	2
7	BOUCHON DE RESERVOIR	1	28	CADRE CARRE	1
8	BUSE	1	29	ROUE À DENTS POUR CHAINE - PETITE	2
9	RONDELLE	1	30	ROUE À DENTS - PETITE	2
10	MAILLON DE CHAINE	80	31	ROUE À DENTS POUR CHAINE - MOYENNE	2
11	CONVERTISSEUR 90 DEGRES - DROIT	2	32	SOCLE DEUX FACES	1
12	ESSIEU COURT	1	33	BARRE LONGUE	1
13	BARRE A 11 TROUS	1	34	DETACHEUR PIGNON/ARBRE	1
14	CADRE LONG	5	35	TUYAU B – 120cm de long	1
15	ESSIEU LONG	2	36	ROUE À DENTS - MOYENNE	2
16	ESSIEU XL	2	37	BOUTON DE LANCEMENT	1
17	INTERRUPTEUR A SENS UNIQUE SECURISE	1	38	ROUE À DENTS POUR CHAINE - GRANDE	2
18	BARRE COURBE	4	39	TUYAU A – 200cm de long	1
19	CONVERTISSEUR 90 DEGRES - GAUCHE	2	TOTAL : 165 PIECES		
20	VIS DE SECURITE - GRANDE	2			
21	SEPARATEUR	4			

LES ROUES À DENTS

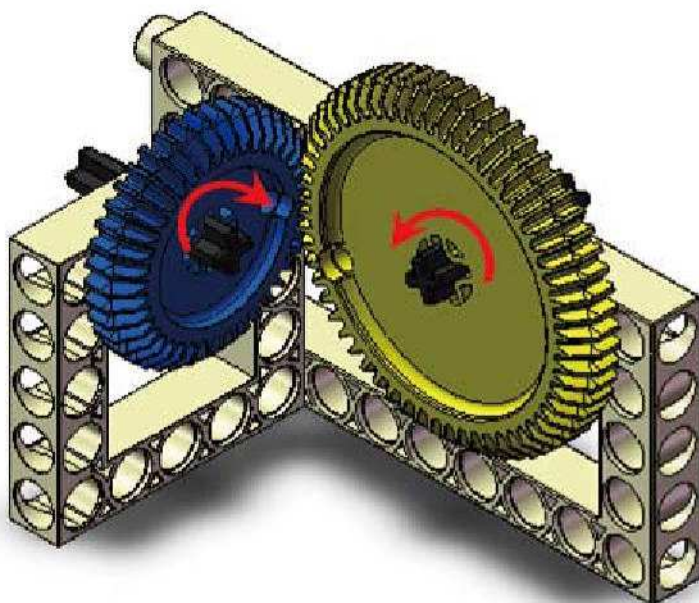
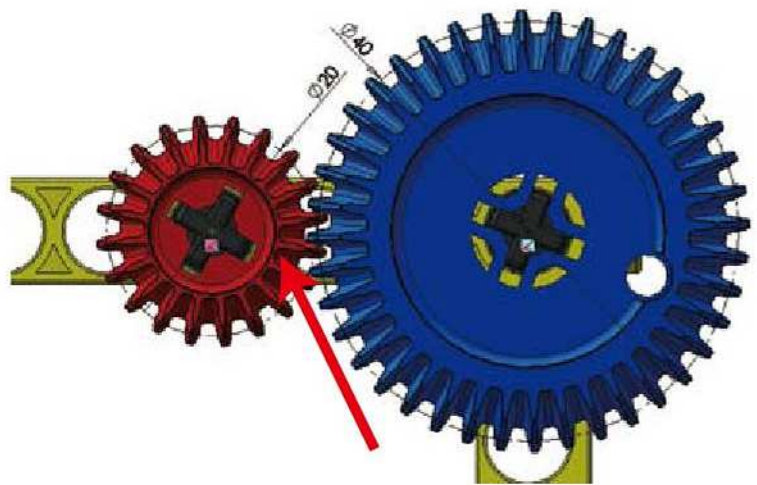
Les roues à dents qu'on utilise dans les engrenages sont de trois types différents :

- les roues à dents droites (engrenages à roues tournant sur le même plan, réglant la vitesse du mouvement),
- les roues à dents coniques (roues aux bords arrondis, permettant de changer la direction et de transmettre le mouvement à angle droit),
- les roues à dents pour engrenages à chaînes (celles des vélos par exemple), dont les dents sont en général plus longues, pour que les maillons de la chaîne s'y accrochent facilement.

Tous ces engrenages permettent de mieux transmettre et exploiter les forces. Par exemple, les moteurs produisent un mouvement linéaire (en ligne droite) qui doit être converti en mouvement circulaire pour faire tourner les roues. Dans les vélos, la chaîne transmet les tours de pédales à la roue arrière pour la faire tourner ; dans les vélos à vitesses elle 'démultiplie' la force du pédalage pour que le cycliste puisse grimper une forte pente sans trop se fatiguer.

Selon le même principe, les 'vitesses' des véhicules permettent au moteur de faire tourner les roues à la vitesse nécessaire sans pour autant tourner lui-même trop vite ou trop lentement.

Les roues à dents coniques changent la direction de la force à angle droit, ces engrenages sont employés dans un grand nombre de machines industrielles.



LES ENGRENAGES A CHAÎNE

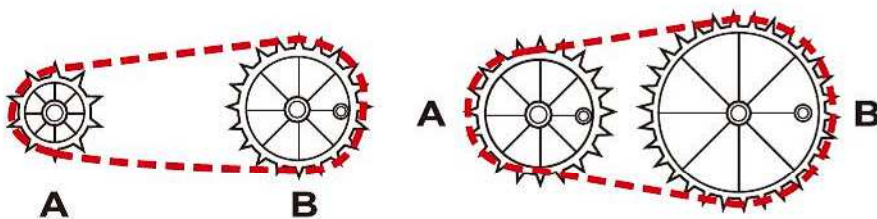
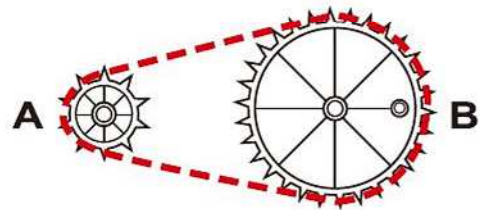
1. Le pouvoir de transmission des engrenages à chaîne dépend des chaînes, à savoir les dents des roues qui s'insèrent dans les maillons des chaînes. Les "diamètres de travail" des roues à dents pour chaînes sont environ de 10mm (10 dents), 20mm (20 dents) et 30mm (30 dents).

Vérifie que ta chaîne n'est ni trop tendue ni pas assez. Si tu ne peux pas obtenir exactement la longueur qu'il te faut, il vaut mieux que ta chaîne soit un peu trop longue que trop courte, quoi que dans ce cas il arrive que la chaîne tombe.

Ce système est employé dans les bicyclettes et les escaliers roulants.

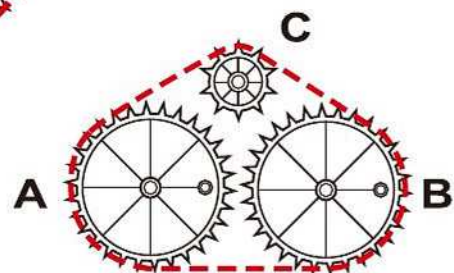
2. Branche une roue à 10 dents à une roue à 30 dents (selon le schéma).

3. A l'aide de la pointe d'un crayon ou d'un objet adéquat, fais tourner la roue B. Dans quel sens A tourne-t-elle ? Que se passerait-il si A et B étaient directement liées ? Combien de tours de A te faut-il pour un tour de B ? Le rapport d'engrenage de ces deux chaînes est de ____ à ____.



5. Monte une chaîne avec deux roues de 30 et une roue de 10. Fais tourner A dans le sens des aiguilles d'une montre, que se passe-t-il ?

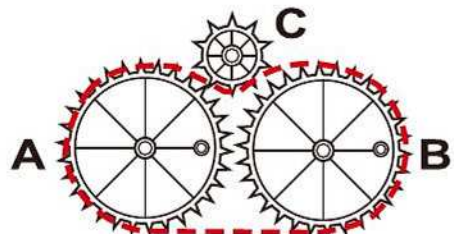
Tes trois roues tournent dans la même direction ? A la même vitesse ?



6. Monte la roue à 10 dents à l'extérieur (voir schéma ci-contre).

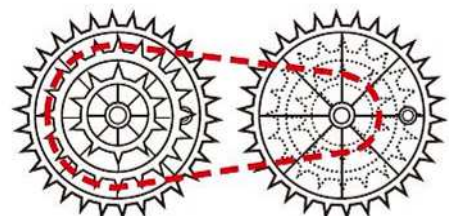
Fais tourner A dans le sens des aiguilles d'une montre, que se passe-t-il ?

Tes trois roues tournent dans la même direction ? A la même vitesse ?



7. En montant une chaîne sur deux roues superposées on peut obtenir 3 vitesses.

Ce système est employé dans les bicyclettes pour ajouter des vitesses de transmission.



ASTUCES ET RECOMMANDATIONS POUR LE MONTAGE DES MODELES

Montage du socle, des barres et des cadres

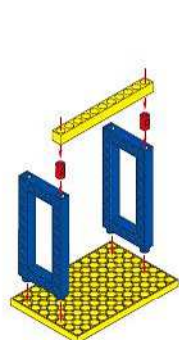


Fig.1

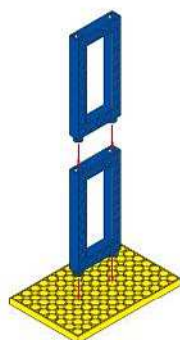


Fig.2

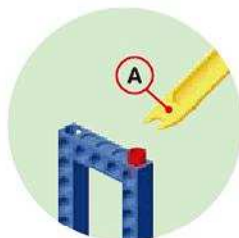


Fig.3

1. Les connecteurs du pignon et de l'arbre peuvent servir à brancher les barres et cadres (fig. 1).
2. Les cadres peuvent être reliés directement par leurs extrémités (fig. 2).
3. Utilise le connecteur de l'arbre pour extraire le grand pont moteur de la barre (fig. 3).

Montage des engrenages

Montage des roues à dents sur le cadre

- Lorsque tu branches un engrenage à un cadre à l'aide d'un pont moteur, laisse un espace de 1mm entre la roue à dents et le cadre, pour réduire la friction. Fais tourner les roues à dents avec tes doigts pour vérifier que le mouvement est sans heurts. Moins il y aura de friction et plus la transmission du mouvement sera efficace (fig. 4 et 5).

Mauvais (sans espace)



Fig.4

OK (avec espace)



Fig.5

Engrenages symétriques

- Les engrenages doivent être bien symétriques (les trous doivent être face à face, voir figure 8). Vérifie aussi que les deux roues tournent bien à la même vitesse, sinon le moteur aura des difficultés à entraîner le véhicule.

ASTUCE !

Les deux trous doivent être face à face

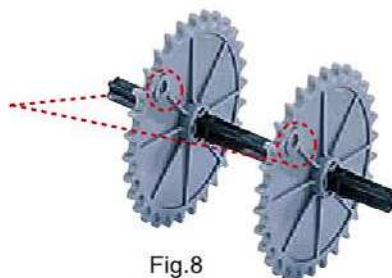


Fig.8

Séparateurs

- Les séparateurs sont destinés à maintenir en place les poulies et chaînes. Tu peux les insérer sans devoir démonter quoi que ce soit (fig. 6).



Fig.6

Engrenages à 90 degrés

- Comment monter deux roues à dents à angle droit ? Celle qui est montée sur le pont-moteur doit être aussi près que possible de l'axe, pour que les dents des deux roues à dents soient bien intercalées (fig. 9).



Fig.9

Rallonge de pont-moteur

- A l'aide d'un essieu tu peux relier deux ponts pour transmettre le mouvement plus loin (fig. 7).



Fig.7

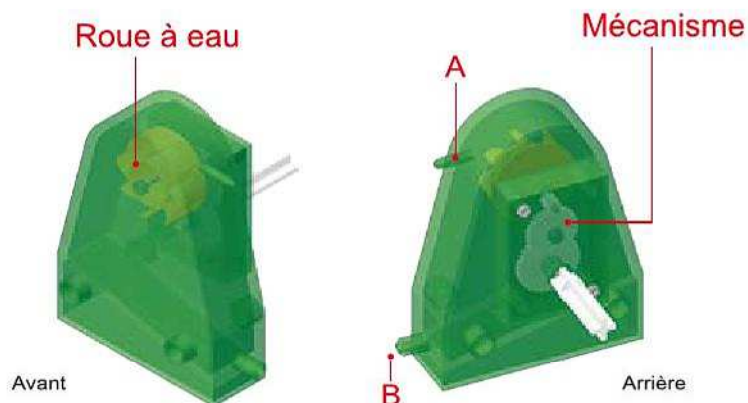
Comment relier plusieurs maillons

- Vérifie que tes maillons de chaînes sont tous dans le même sens pour que la transmission soit efficace et sans heurts (fig. 10).



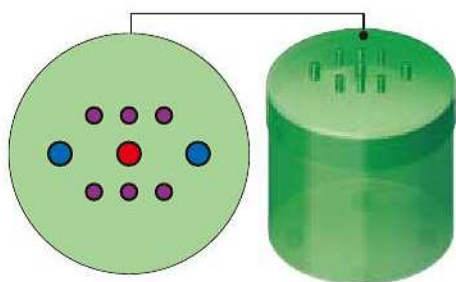
Fig.10

LES COMPOSANTS DE BASE



La force air-eau

A est l'entrée et B la sortie. L'air et l'eau entrent par A et font tourner la roue à eau, qui entraîne le mécanisme.



Réservoir de recyclage d'eau

- Sortie
- Entrée tuyau B
- Entrée tuyau A



Pompe sécurisée

A est l'entrée et B la sortie. L'eau du réservoir de recyclage est entraînée par la pompe et revient au réservoir d'eau sous pression. Lorsque le piston de la pompe est en position haute, l'air et l'eau pénètrent par l'entrée puis passent au réservoir d'eau sous pression quand le piston redescend et les expulse.

Réservoir d'eau sous pression

A est l'entrée et B la sortie. L'air et l'eau du réservoir de recyclage sécurisé atteignent le réservoir d'eau sous pression via A et sortent par B.



Valve non-retour sécurisée

A est l'entrée et B la sortie. Lorsque l'interrupteur est au milieu, la sortie est fermée et l'air et l'eau pénètrent dans la valve. Lorsque l'interrupteur est orienté vers le côté, la sortie est ouverte, l'air et l'eau s'écoulent vers l'extérieur.



LE MONTAGE

LE MONTAGE

- Le tuyau A doit être d'une longueur de 9,5cm environ, taillé en biais à une extrémité (voir fig. 11), et sera fixé du côté intérieur du réservoir de recyclage. Cette extrémité sera placée du côté du fond du réservoir pour que l'eau s'écoule facilement lors du pompage.
- Les longueurs des tuyaux sont données à titre indicatif. Fais bien attention que tes branchements ne soient ni trop serrés ni trop comprimés (voir fig. 12) pour que l'eau s'écoule facilement.
- Avant de brancher un tuyau sur une des pièces de base, enfle une bague de sécurité sur le tuyau puis visse-la sur la pièce (voir fig. 13 et 14).
- Emploie les grandes bagues pour le tuyau A et les petites pour le tuyau B. Après un certain temps le tuyau risque de devenir plus difficile à enfoncer, coupe 1,5cm pour le "rajeunir". N'oublie pas de bien essuyer l'extrémité du tuyau avant de le brancher.
- Les mêmes tuyaux peuvent être utilisés pour les différents modèles.

Fig.11



Fig.13

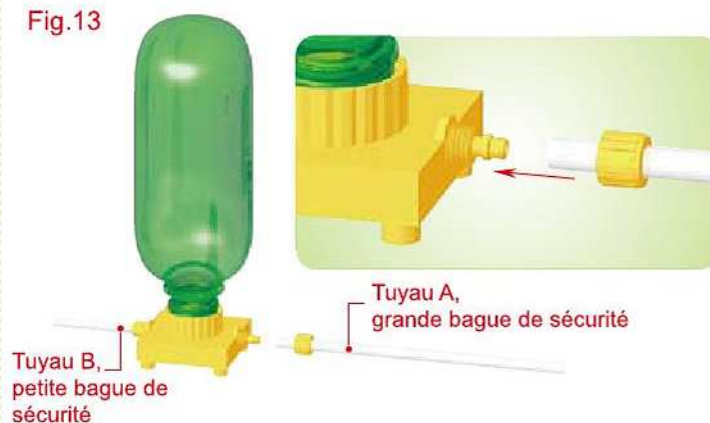


Fig.12

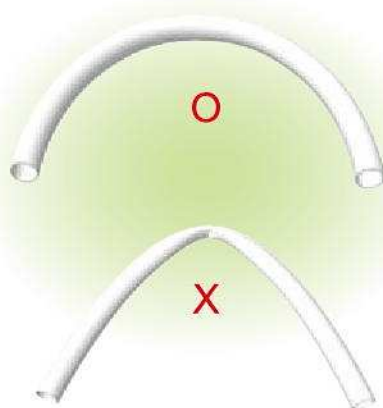
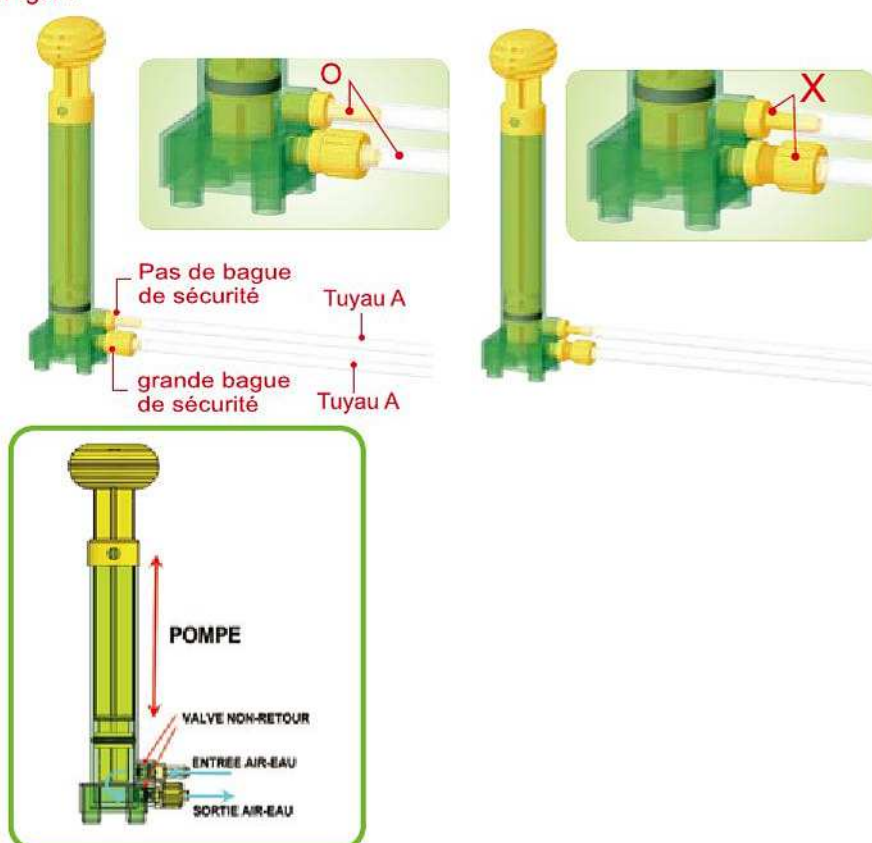


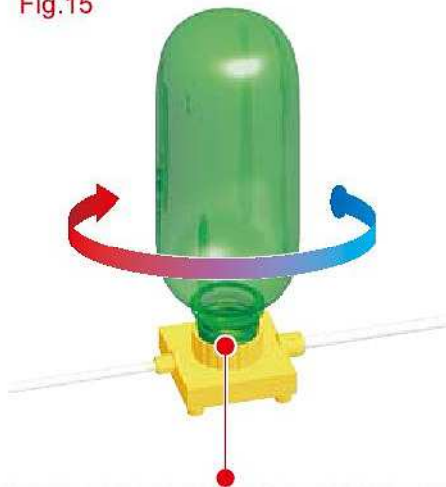
Fig.14





- Fais couper le tuyau par un adulte.
- Vérifie que tous les tuyaux sont branchés correctement avant de pomper.
- Les interrupteurs sont très serrés, pour éviter toute fuite, n'hésite pas à forcer un peu si nécessaire.
- Vérifie que le réservoir d'eau sous pression est bien vissé (fig. 15).
- Vérifie que tous les interrupteurs sont en position fermée (au milieu, voir fig. 16) pour que l'air ou l'eau pompés ne s'échappent pas.
- Pose la pompe sur la table quand tu pompes, remets-la en place après usage (voir fig. 17).
- Les premières dix ponctions amènent l'eau du réservoir de recyclage au réservoir d'eau sous pression. Efforce-toi de tenir la barre de la pompe en place pendant 2-3 secondes avant de l'enfoncer, pour pomper le plus d'eau possible à chaque fois (voir fig. 18).
- Pompe 50 fois. Si tu dépases ce nombre la pression devient trop forte et les pièces risquent de s'endommager. Si tu ne pompes pas assez la puissance sera insuffisante et le mouvement saccadé. Plus il y a d'air et plus la pression et la puissance augmentent ($PV=nRT$: la relation pression/volume/température reste constante).
- Ne retire aucun tuyau au cours du fonctionnement, ou avant que l'eau ne revienne au réservoir de recyclage, sinon tu risques de te salir ou de salir autour de toi.
- Si le tuyau se détache seul, éteins l'appareil en mettant la manette au milieu, pour interrompre le jet d'eau. Essuie bien le tuyau avant de le remettre en place.
- Vide le réservoir de tout son air (et eau) à l'aide de la vanne non-retour quand tu as fini de jouer avec un des modèles.

Fig.15



Visse bien le réservoir d'eau sous pression

Fig.16



Position « fermée »

Fig.17

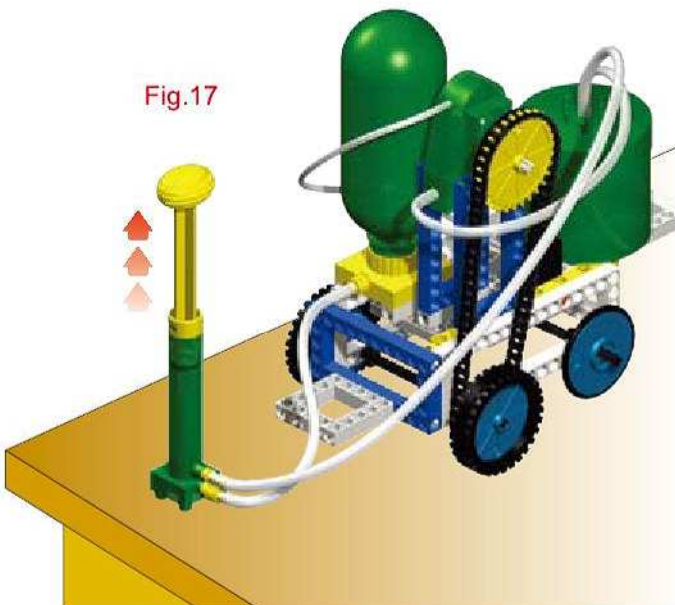


Fig.18



HYDROPNEUMATIQUE

Principes de base :

Chaque fois que la pompe sécurisée ajoute de l'eau dans le réservoir d'eau sous pression, elle comprime davantage l'air qui se trouve déjà à l'intérieur. L'air est un fluide comprisable, dont on peut réduire le volume, alors que l'eau ne l'est pas. Plus on ajoute d'eau dans le réservoir, plus l'air y sera comprimé. Le résultat est que la pression interne est beaucoup plus élevée que la pression externe (pression atmosphérique normale). L'eau est soumise à la pression qu'exerce sur elle l'air comprimé, et elle est prête à s'échapper du réservoir par tous les moyens, pour égaliser les pressions internes et externes.

Loi de Boyle :

Pour une quantité fixe de gaz à une température fixe, le produit du volume et de la pression est constant.

$$P1 \cdot V1 = P2 \cdot V2$$

Ou

$$P1/P2 = V2/V1$$

Cela signifie que si on ajoute de l'air dans un volume constant, sa pression augmente.

Loi de Pascal : la pression exercée sur une partie d'un fluide statique, dans un récipient clos, s'étend à tout le fluide et est égale en tous points, sans aucune perte. Renseigne-toi sur le tonneau de Pascal, c'est très intéressant...

Combien d'énergie est emmagasinée dans notre réservoir d'eau sous pression ?

Selon cette expérience, lorsque tu remplis le réservoir d'eau sous pression et pompes encore 40 fois, la pression est environ de 3,5 kg/cm².

Expérience : Cette expérience est facultative car il te faut une jauge de pression, outil qu'on a rarement chez soi. Lis l'expérience quand même, c'est utile.



1. Au début, la jauge indique zéro.
2. Pompe l'eau du réservoir de recyclage dans le réservoir d'eau sous pression, en pressant la pompe environ 10 fois.
3. La pression est alors environ de 0,9 kg/cm².



4. Chaque fois que tu ajoutes de l'eau dans le réservoir d'eau sous pression, tu compresses davantage l'air qui s'y trouve déjà. L'air est un fluide comprisable, ce qui signifie qu'on peut en réduire le volume, alors que l'eau ne l'est pas. L'eau est soumise à la pression qu'exerce sur lui l'air comprimé, et elle cherche à s'échapper du réservoir, pour égaliser les pressions internes et externes.



5. Pompe encore 40 fois, en un mouvement régulier et complet. Tu verras que ta jauge indique environ 3,5 kg/cm². Même si tu n'as pas de jauge et n'as pas pu réaliser cette expérience, intuitivement tu comprends la relation entre l'ajout d'air et l'augmentation de pression.

Modèles qui gardent l'eau dans le système



La pression atmosphérique, celle qui est partout autour de nous, est exprimée ainsi :

1 atmosphère (atm) = 76 cm Hg (mercure)

= 76×13.6 (densité du mercure)

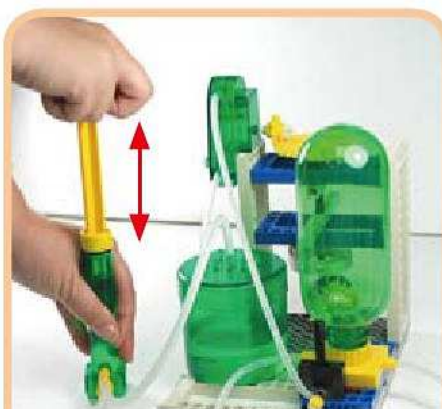
= 1033,6 cm H₂O (eau) \approx 10 m eau le poids d'une colonne de 10 m d'eau)

3,5 kg/cm² est donc équivalent à 3,5 atmosphères, soit le poids d'une colonne de 34 m d'eau (la hauteur d'un immeuble de 10 étages). Tu comprends pourquoi l'énergie emmagasinée dans ton réservoir d'eau sous pression est suffisante pour actionner les modèles que tu vas construire ?



Comment procéder

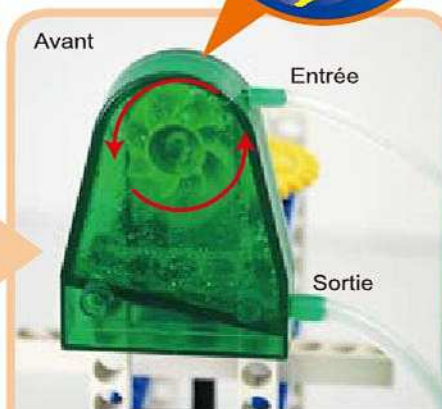
1. Les premières dix ponctions amènent l'eau du réservoir de recyclage au réservoir d'eau sous pression. Pompe encore 40 fois pour comprimer l'air qui se trouve dans le réservoir d'eau sous pression.
2. Tourne ensuite l'interrupteur de sécurité pour l'ouvrir.
3. L'eau jaillissant du réservoir d'eau sous pression va frapper les hélices de la roue à eau, faire tourner le bloc d'alimentation air-eau (fonctionne selon le même principe que la dynamo), elle reviendra ensuite au réservoir de recyclage.



Etape 1 Pompe 50 fois.



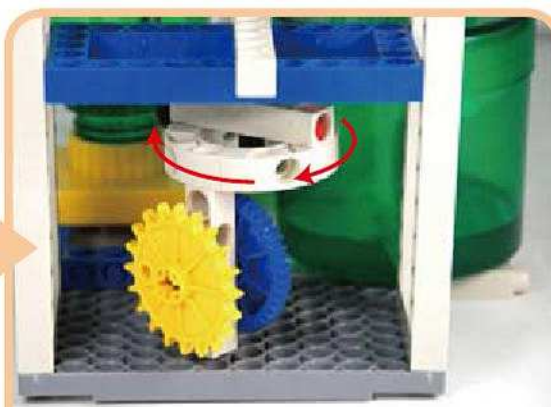
Etape 2 Ouvre l'interrupteur.



Etape 3 Mets en marche le bloc.



Actionne le mécanisme.

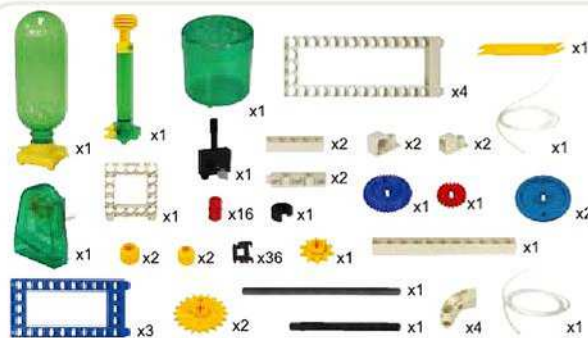


Le broyeur fonctionne!

Modèle 1 Machine à couper



Machine à couper



Pièces nécessaires



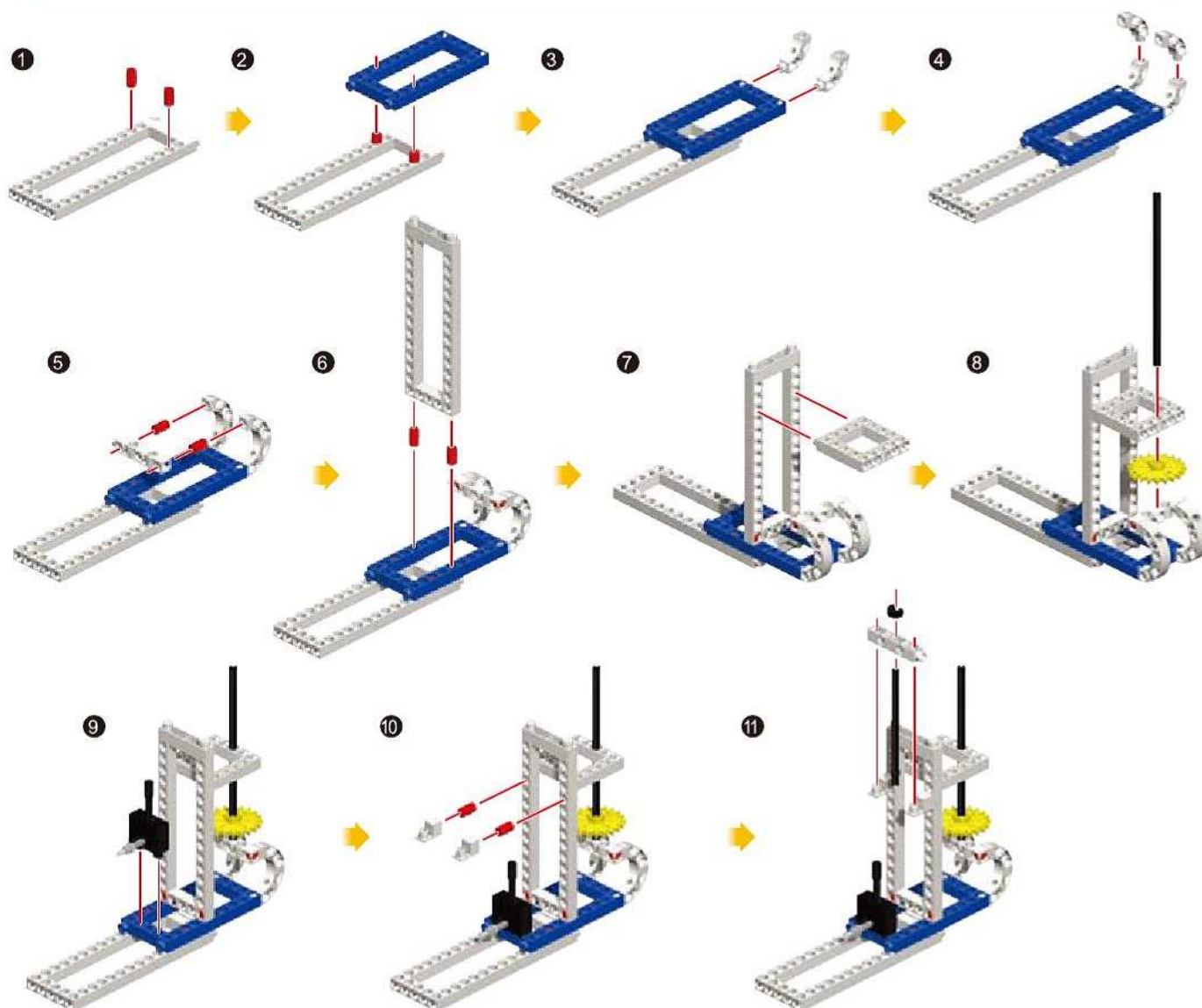
1. Les dents des roues doivent être bien insérées pour que le mouvement soit sans heurts.
2. Note que les roues à dents doivent être bien alignées pour que la chaîne tourne facilement.
3. Pour ce modèle, découpe les tuyaux A et B aux longueurs suivantes :

Tuyau A : 9.5cm x1, 30cm x 1,

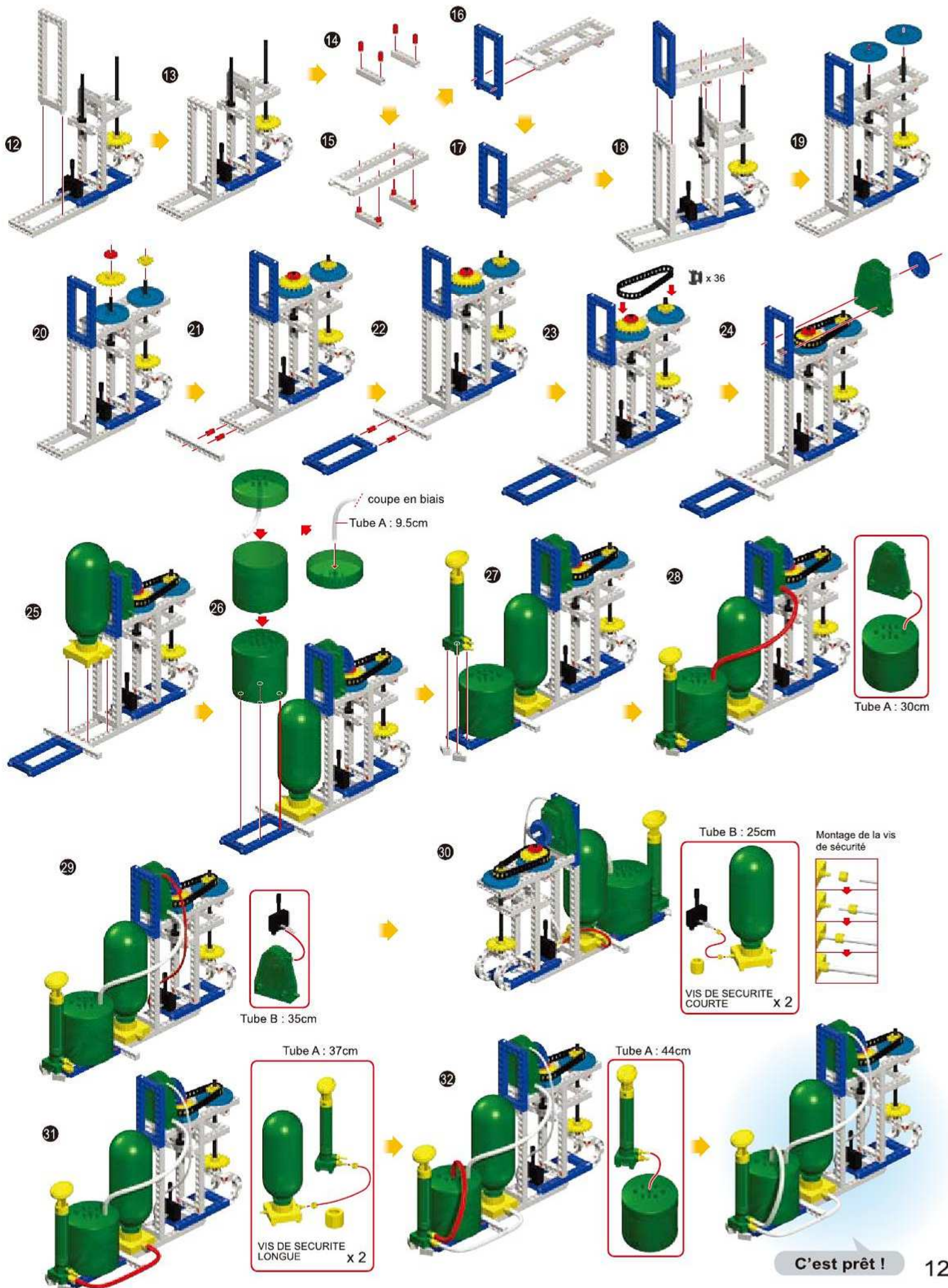
37cm x 1, 44cm x 1

Tuyau B : 25cm x 1, 35cm x 1

Montage



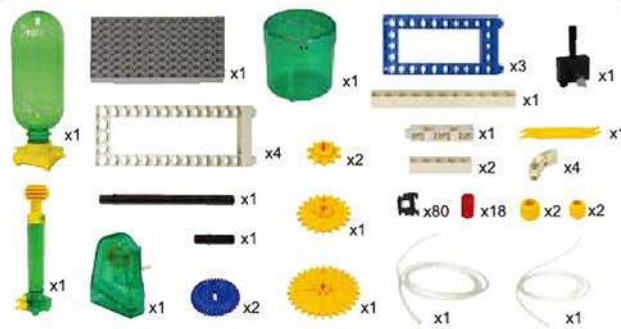
Modèle 1 Machine à couper



Modèle 2 Broyeur



Broyeur



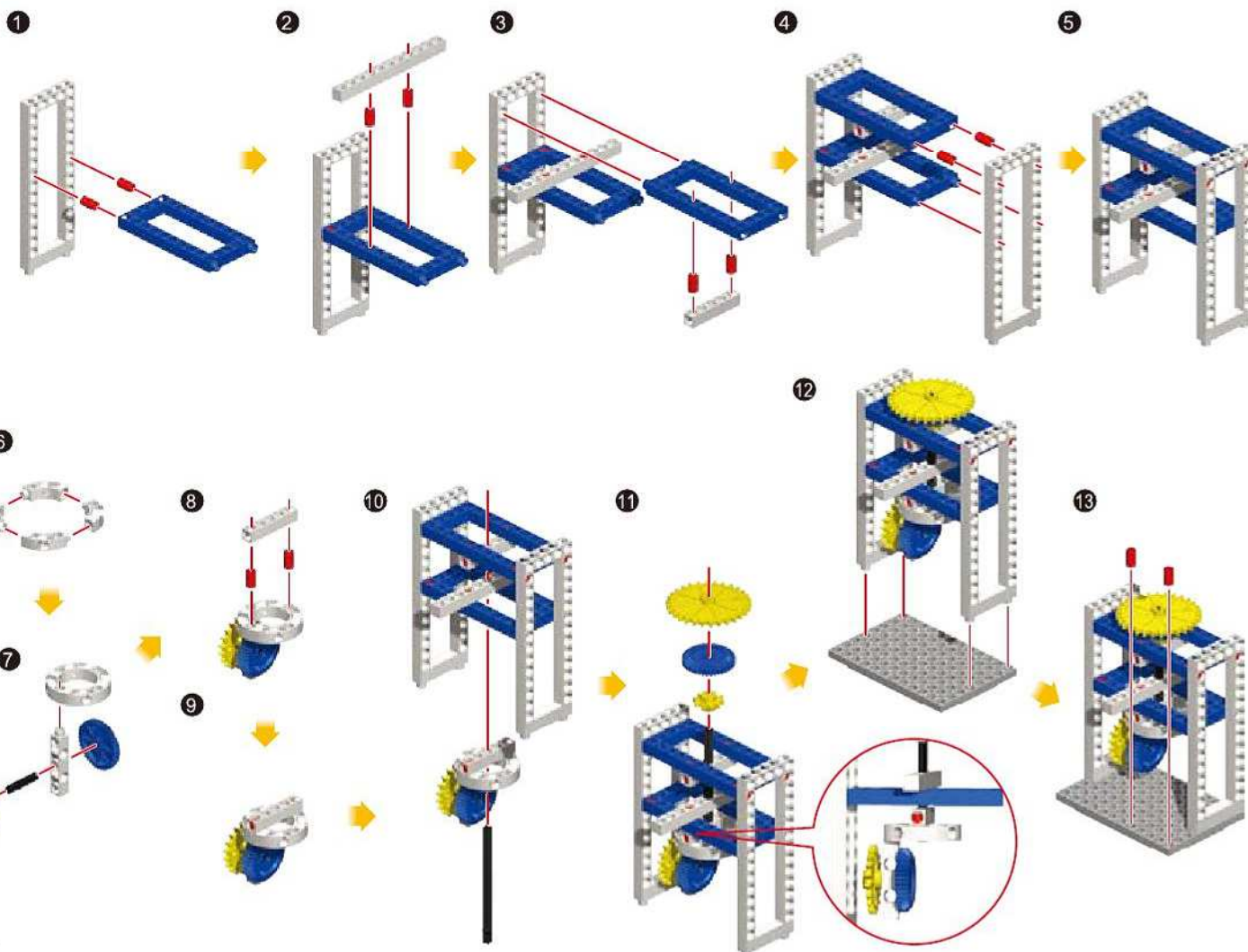
Pièces nécessaires



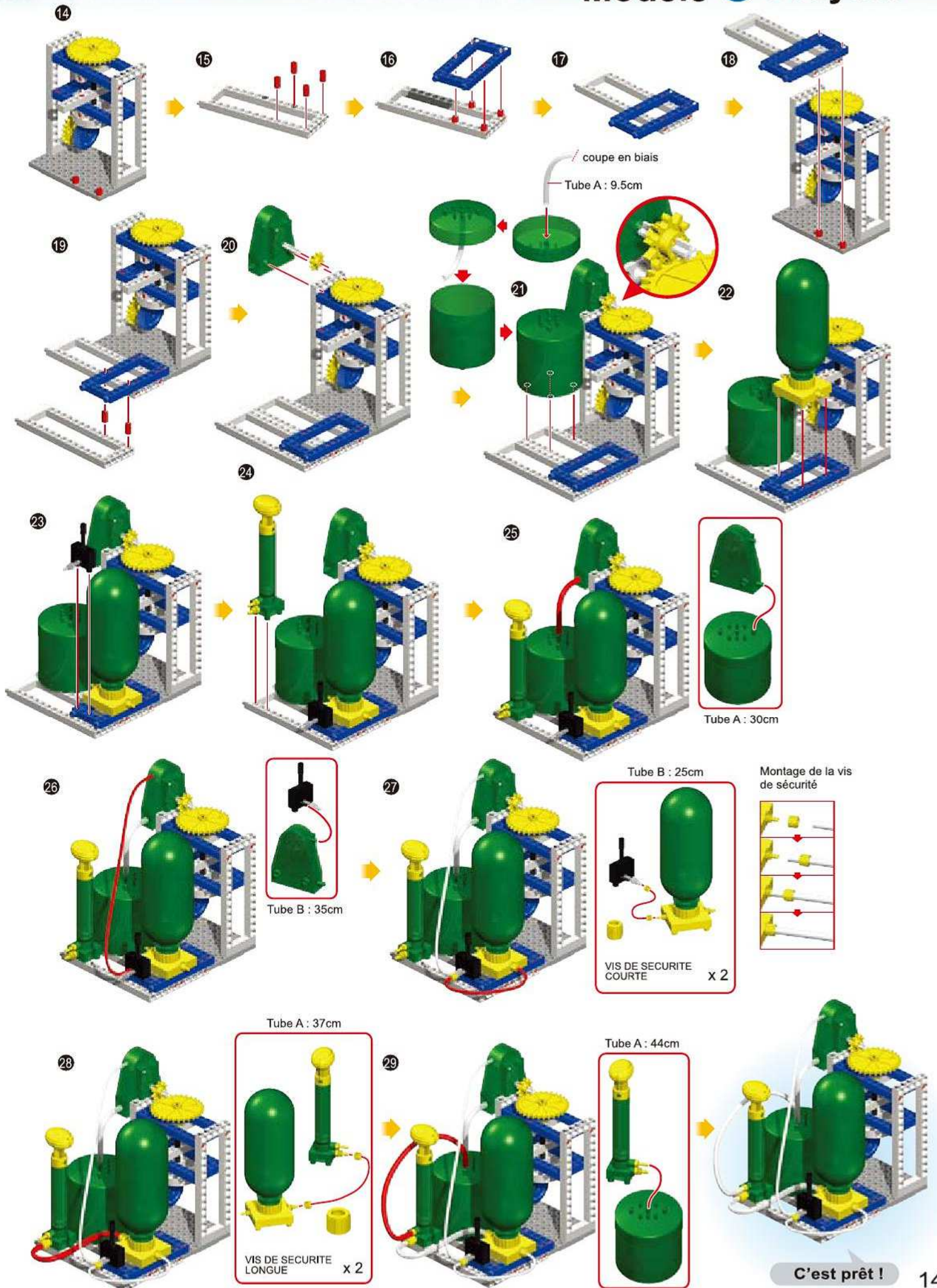
1. Les dents des roues doivent être bien insérées pour que le mouvement soit sans heurts.
2. Pour ce modèle, découpe les tuyaux A et B aux longueurs suivantes :

Tuyau A : 9.5cm x1, 30cm x1,
 37cm x1, 44cm x1
 Tuyau B : 25cm x1, 35cm x1

Montage



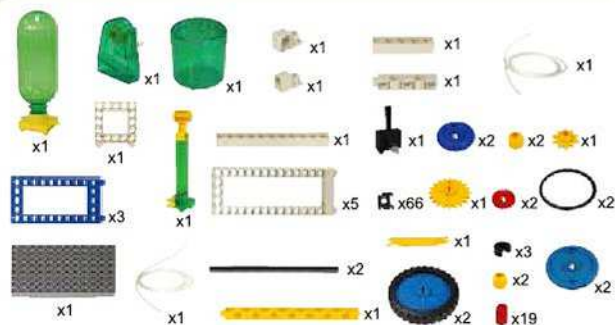
Modèle 2 Broyeur



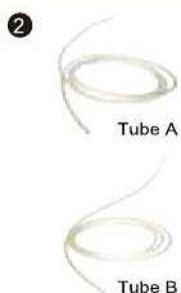
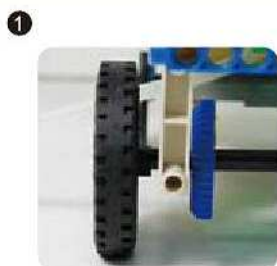
Modèle 3 Camion



Camion



Pièces nécessaires



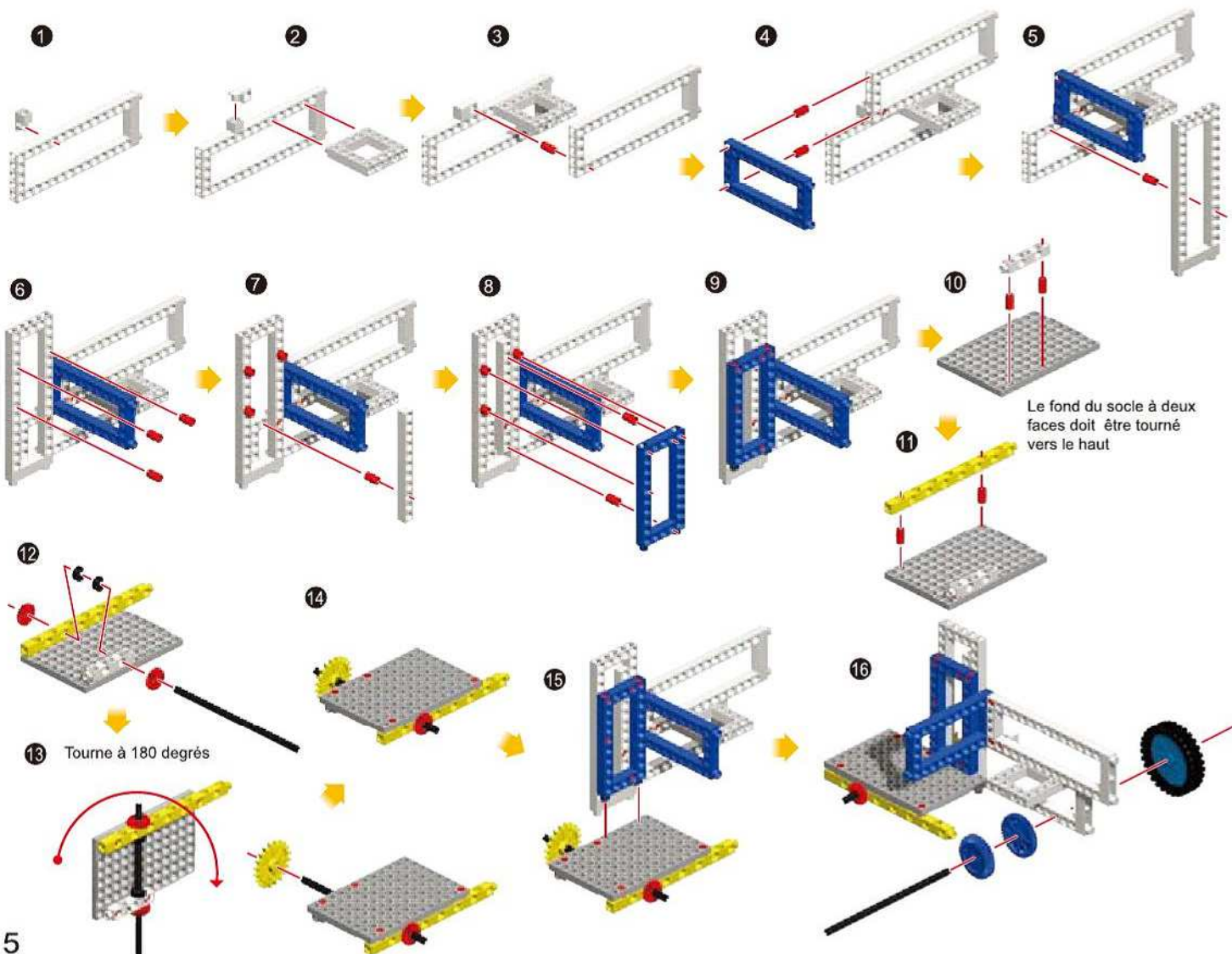
1. Laisse 1mm d'espacement entre la roue à dents et le cadre long, pour que la roue tourne librement.

2. Pour ce modèle, découpe les tuyaux A et B aux longueurs suivantes :

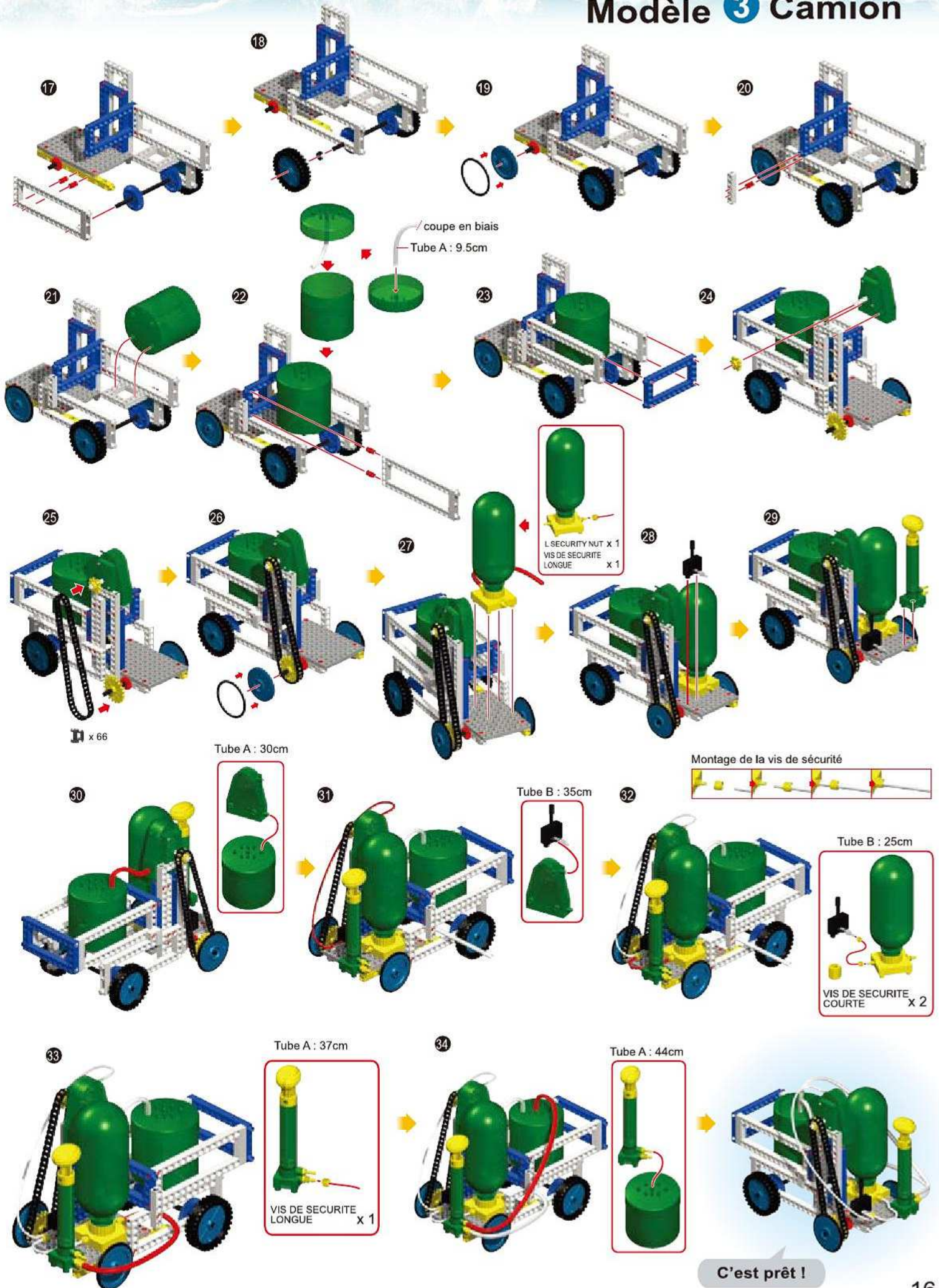
Tuyau A : 9.5cm x1, 30cm x 1,
37cm x 1, 44cm x 1

Tuyau B : 25cm x 1, 35cm x 1

Montage



Modèle 3 Camion



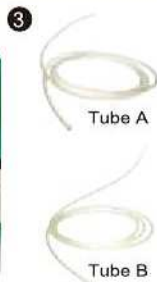
Modèle 4 Excavateur



Excavateur

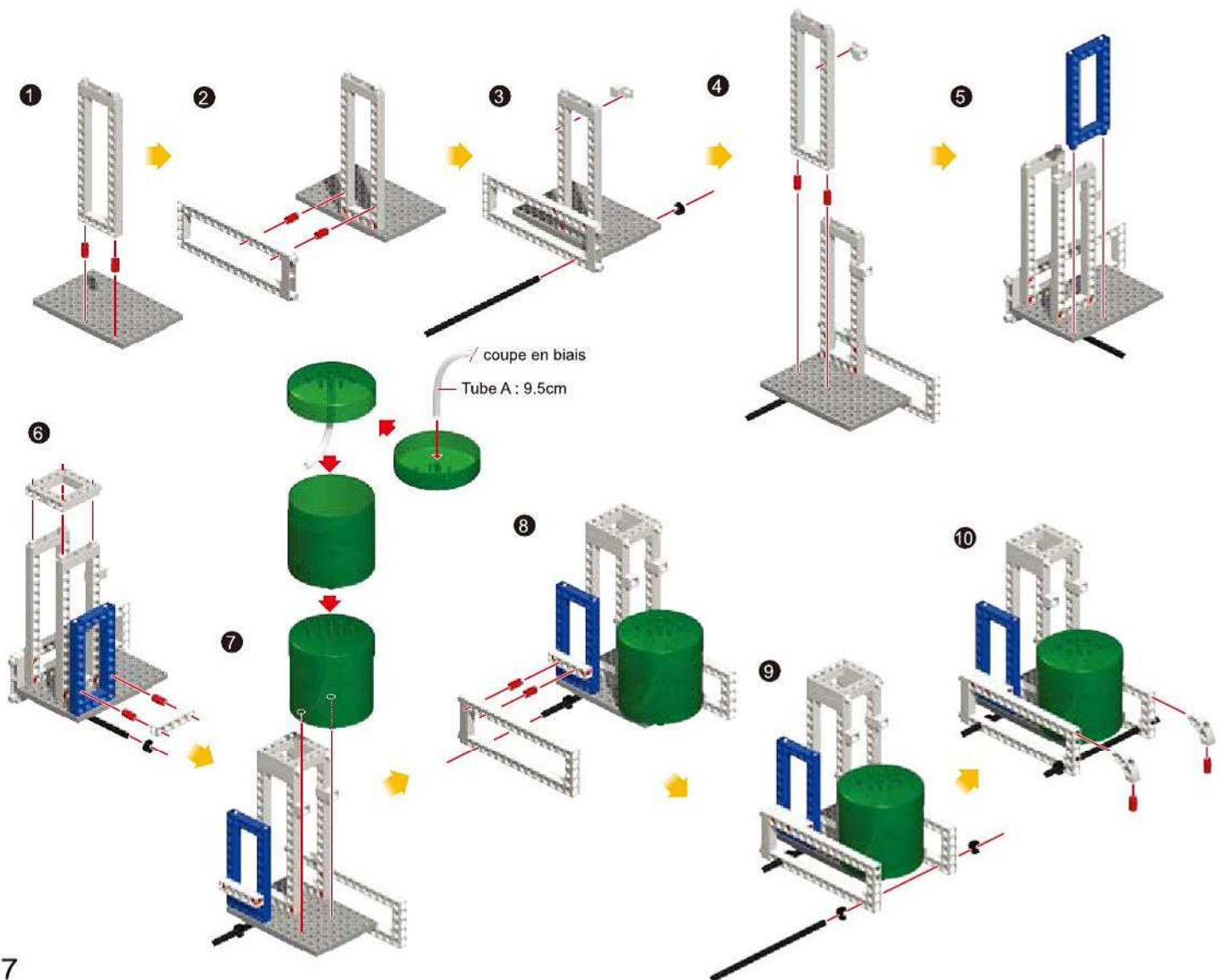


Pièces nécessaires

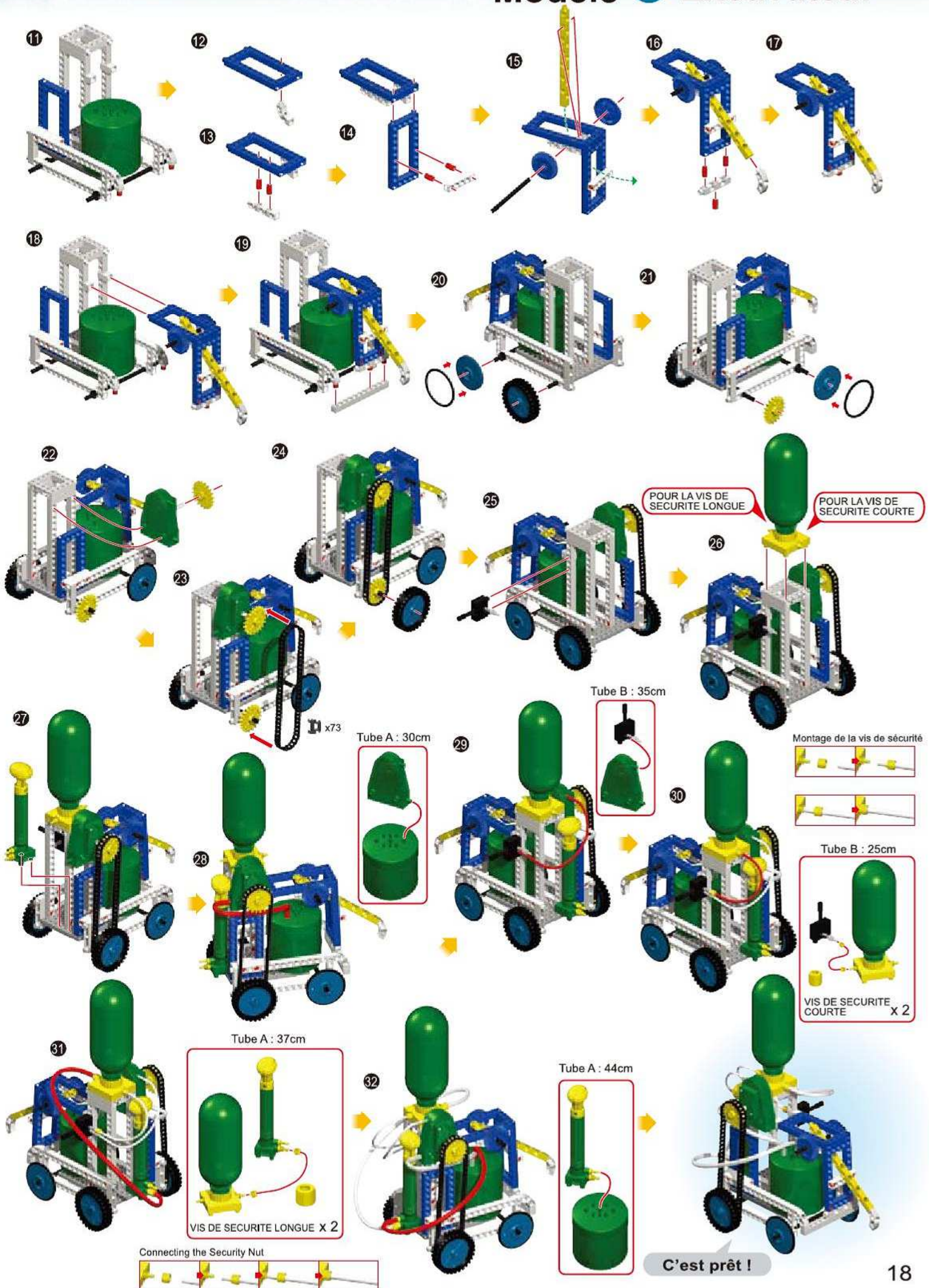


1. Note que les roues à dents doivent être bien alignées pour que la chaîne tourne facilement.
 2. Laisse 1mm d'espacement entre la roue à dents et le cadre long, pour que la roue tourne librement.
 3. Pour ce modèle, découpe les tuyaux A et B aux longueurs suivantes :
- Tuyau A : 9.5cm x 1, 30cm x 1,
37cm x 1, 44cm x 1
- Tuyau B : 25cm x 1, 35cm x 1

Montage



Modèle 4 Excavateur



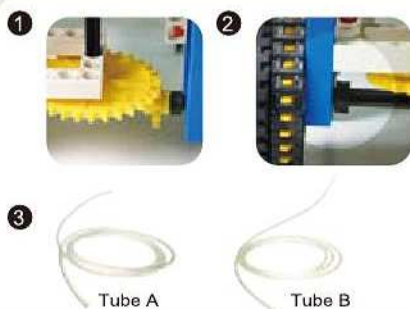
Modèle 5 Véhicule de détection



Véhicule de détection

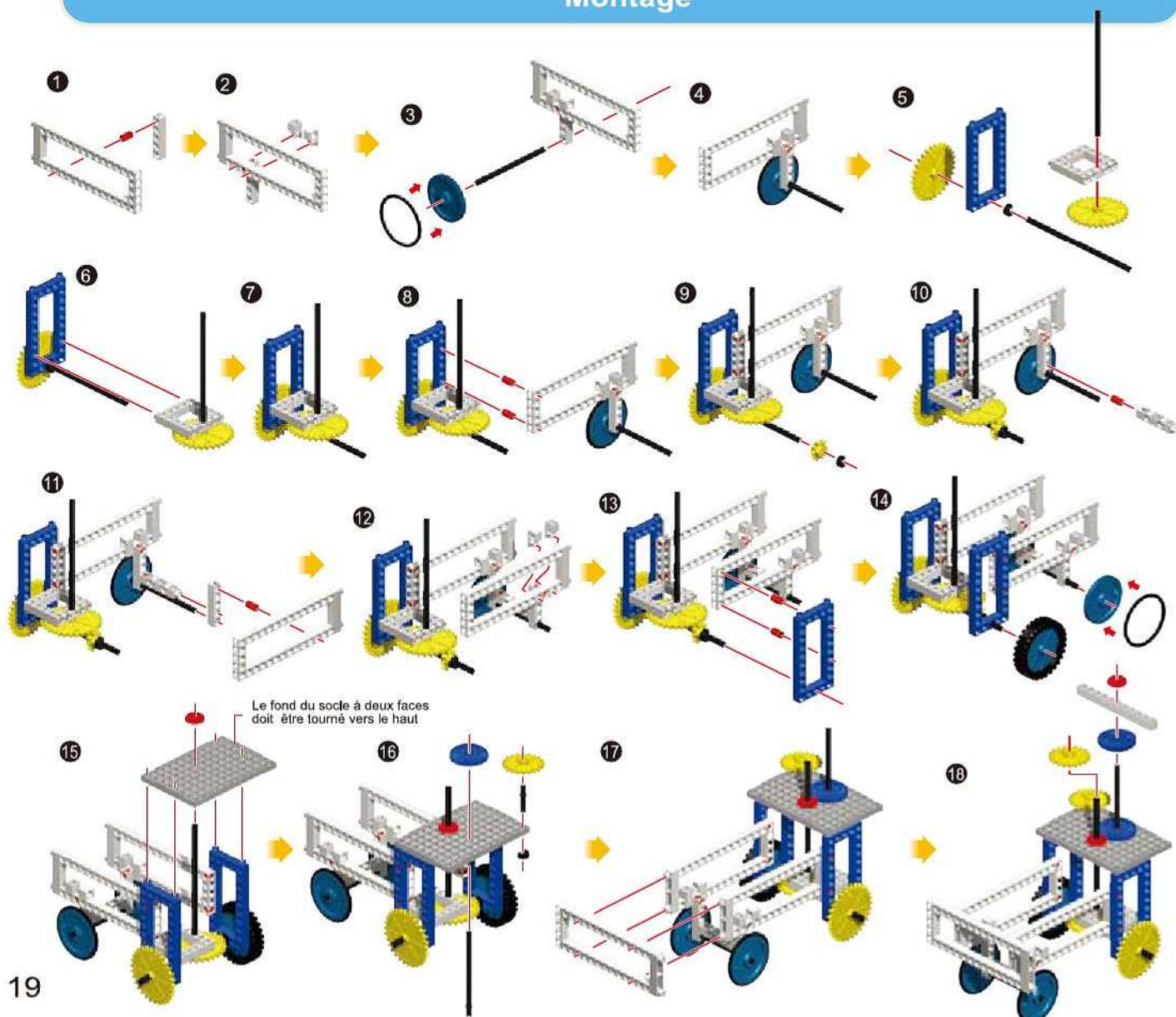


Pièces nécessaires

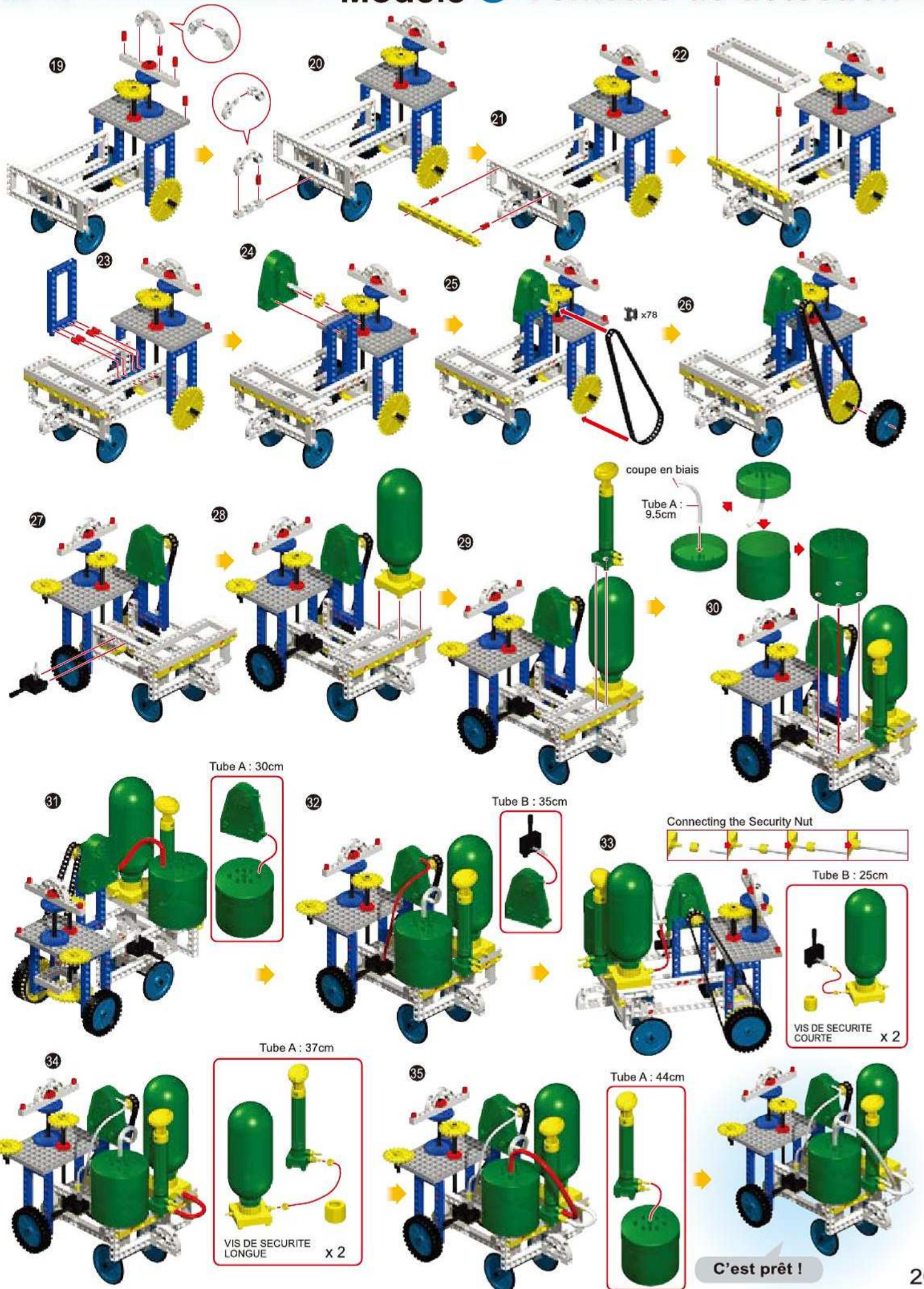


1. Les dents des roues doivent être bien insérées pour que le mouvement soit sans heurts.
2. Laisse 1mm d'espacement entre la roue à dents et le cadre long, pour que la roue tourne librement.
3. Pour ce modèle, découpe les tuyaux A et B aux longueurs suivantes :
Tuyau A : 9.5cm x 1, 30cm x 1, 37cm x 1,
44cm x 1
Tuyau B : 25cm x 1, 35cm x 1

Montage



Modèle 5 Véhicule de détection



Modèle 6 Voiture



Voiture



Pièces nécessaires



Tube A

Tube B

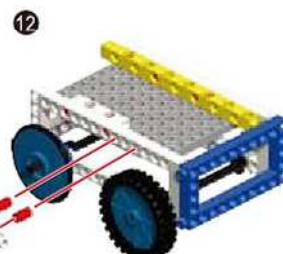
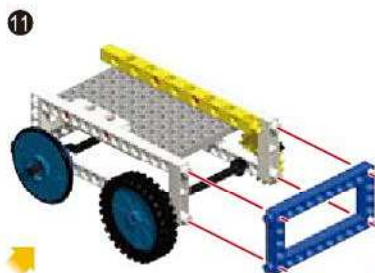
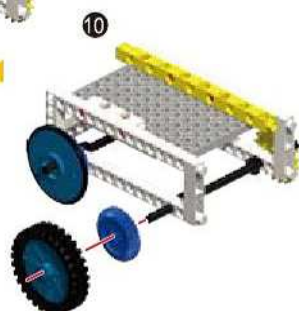
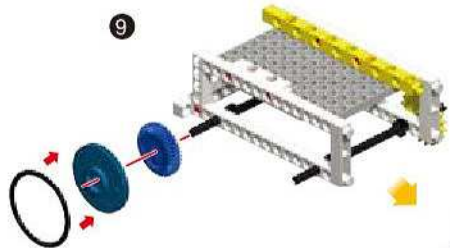
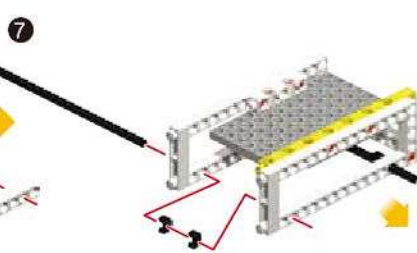
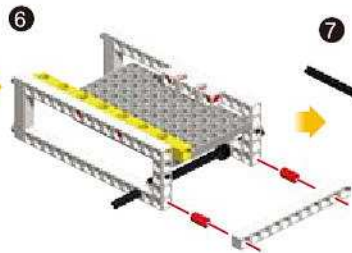
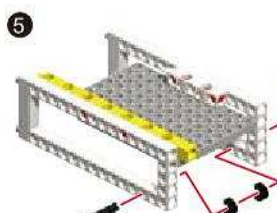
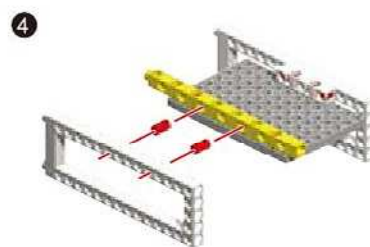
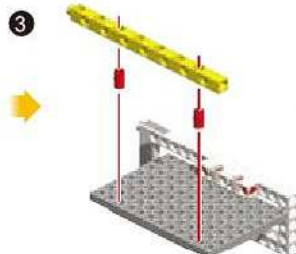
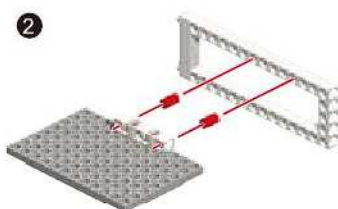
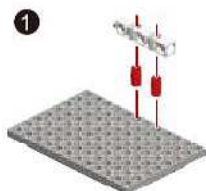
1. Laisse 1mm d'espacement entre la roue à dents et le cadre long, pour que la roue tourne librement.
2. Pour ce modèle, découpe les tuyaux A et B aux longueurs suivantes :

Tuyau A : 9.5cm x1, 30cm x 1,

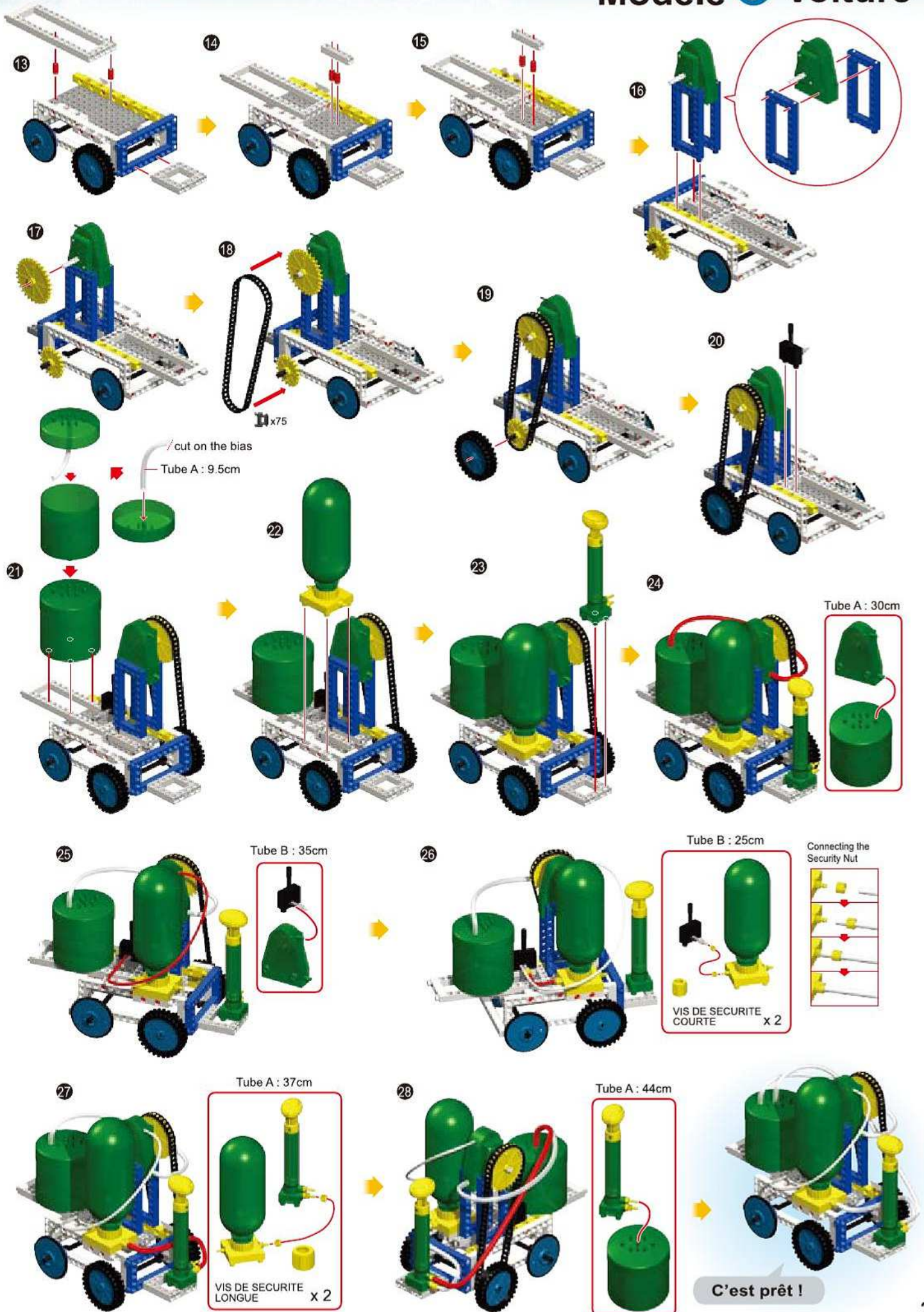
37cm x 1, 44cm x 1

Tuyau B : 25cm x 1, 35cm x 1

Montage



Modèle 6 Voiture



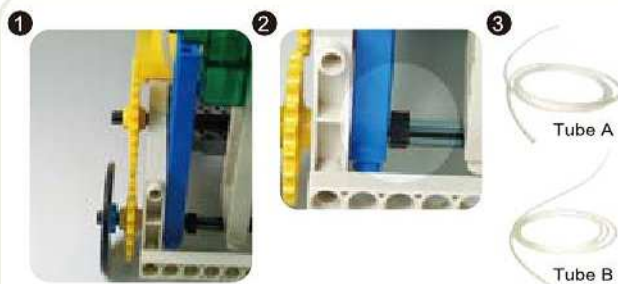
Modèle 7 Voiture rétro



Voiture rétro



Pièces nécessaires



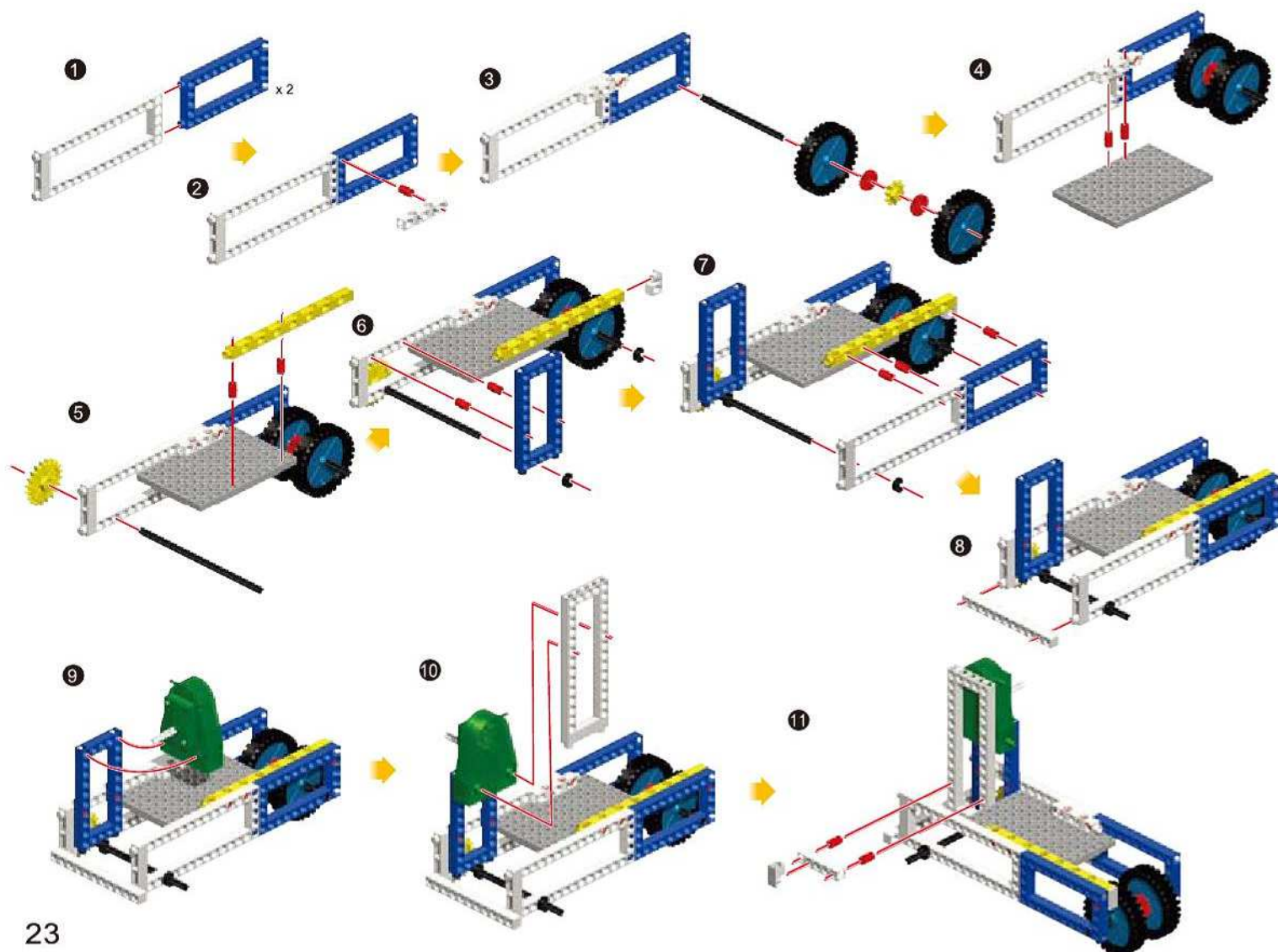
1. Note que les roues à dents doivent être bien alignées pour que la chaîne tourne facilement.
2. Laisse 1mm d'espacement entre la roue à dents et le cadre long, pour que la roue tourne librement.
3. Pour ce modèle, découpe les tuyaux A et B aux longueurs suivantes :

Tuyau A : 9.5cm x1, 30cm x 1,

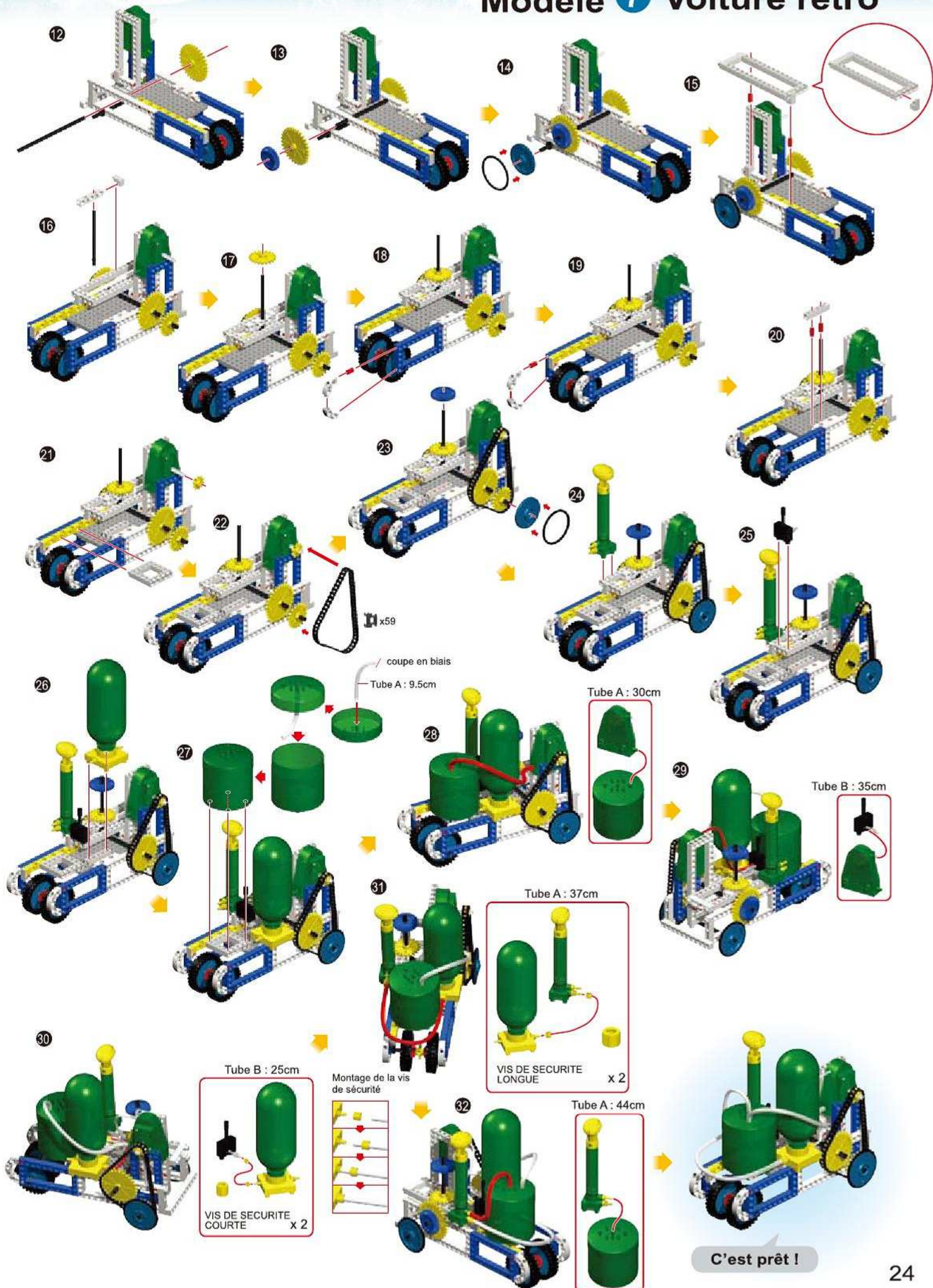
37cm x 1, 44cm x 1

Tuyau B : 25cm x 1, 35cm x 1

Montage



Modèle 7 Voiture rétro



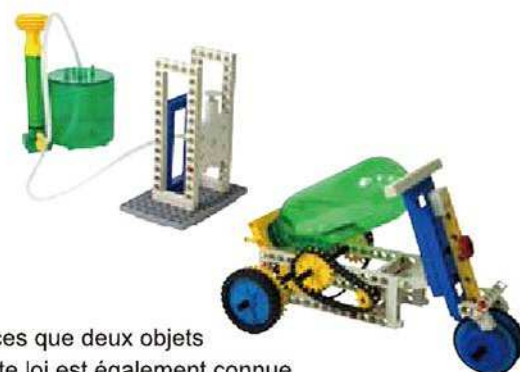
Modèles avec réacteur à eau

● Véhicules à jet d'eau

Les véhicules à jet d'eau font partie des modèles hydropneumatiques sans recyclage de l'eau, ils sont constitués de deux parties : le véhicule lui-même et le système de lancement, ce qui les différencie des modèles hydropneumatiques avec réservoir de recyclage d'eau, en une pièce.

● Principe de base

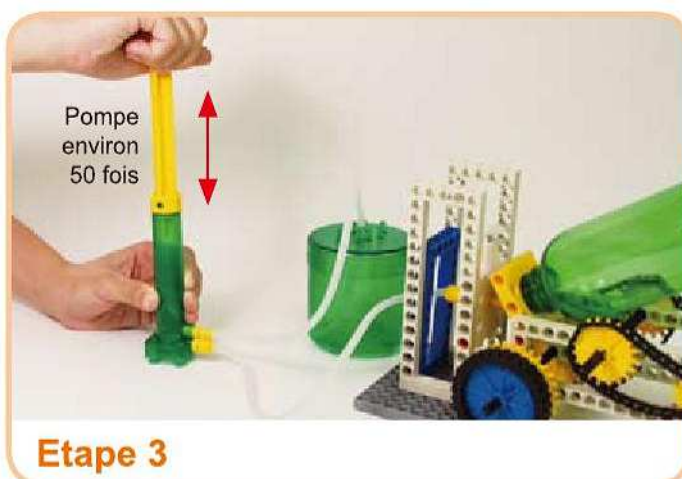
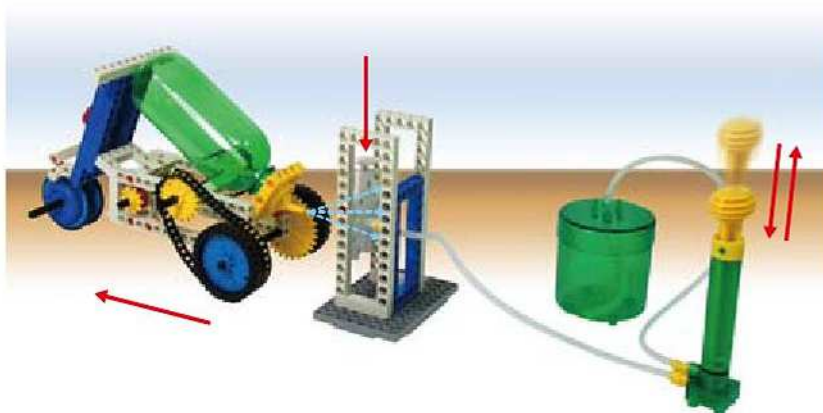
Ces appareils fonctionnent conformément à la troisième loi de Newton : les forces que deux objets exercent l'un sur l'autre sont de même grandeur et de directions opposées. Cette loi est également connue sous le nom de loi de l'action et de la réaction.



Comment procéder

1. Construis un des modèles de véhicules à jet d'eau conformément aux instructions du livret.
2. Baisse le bouton du lanceur et enfle le tuyau du réservoir d'eau sous pression du véhicule sur l'orifice central du lanceur, puis relâche le bouton pour que les deux appareils soient liés.
3. Pompe environ 50 fois jusqu'à ce que toute l'eau passe du réservoir de recyclage au réservoir d'eau sous pression, et que l'air soit bien comprimé.
4. Appuie sur le bouton du lanceur pour relâcher le tuyau, le véhicule bondira vers l'avant car l'eau s'échappera du tuyau.

Montage et fonctionnement du véhicule à eau



Essaye toi-même : Ajoute de l'eau dans le réservoir de recyclage

Pour un même volume, la masse de l'eau est beaucoup plus élevée que celle de l'air et elle peut donc exercer une force de réaction beaucoup plus puissante (selon la troisième loi de Newton, et la conservation de la quantité de mouvement). Cependant si tu ajoutes trop tôt il n'y aura plus assez de place pour l'air et donc la pression n'augmentera pas autant. Quelle est donc la meilleure combinaison air/eau ? Ça vaut la peine de vérifier.



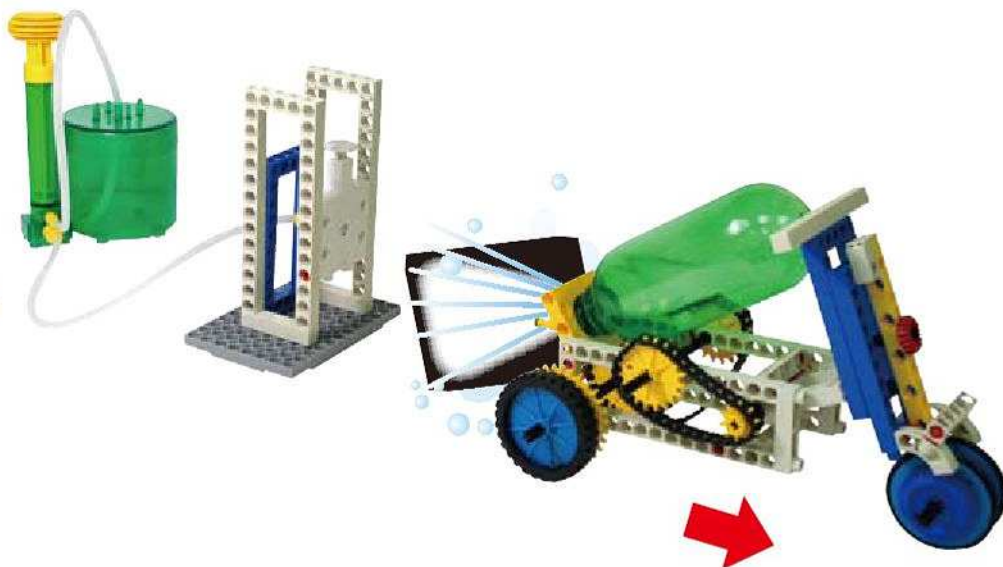
(1) Sans eau

Si tu n'introduis aucune eau dans le réservoir sous pression, l'air emprisonné s'échappera aussitôt que le tuyau est ouvert, mais la quantité de mouvement impliquée est très réduite. Ton véhicule à jet d'eau avancera à une vitesse assez faible, sur une courte distance.



(2) Moitié eau-moitié air

Remplis le réservoir de recyclage à moitié avec de l'eau. À l'aide de la pompe, fais-la passer dans le réservoir d'eau sous pression étanche et ajoute de l'air. La densité de l'air augmente rapidement, d'une part, et il y a assez d'eau pour une importante quantité de mouvement, d'autre part.



Modèle 8 Dragster



Dragster



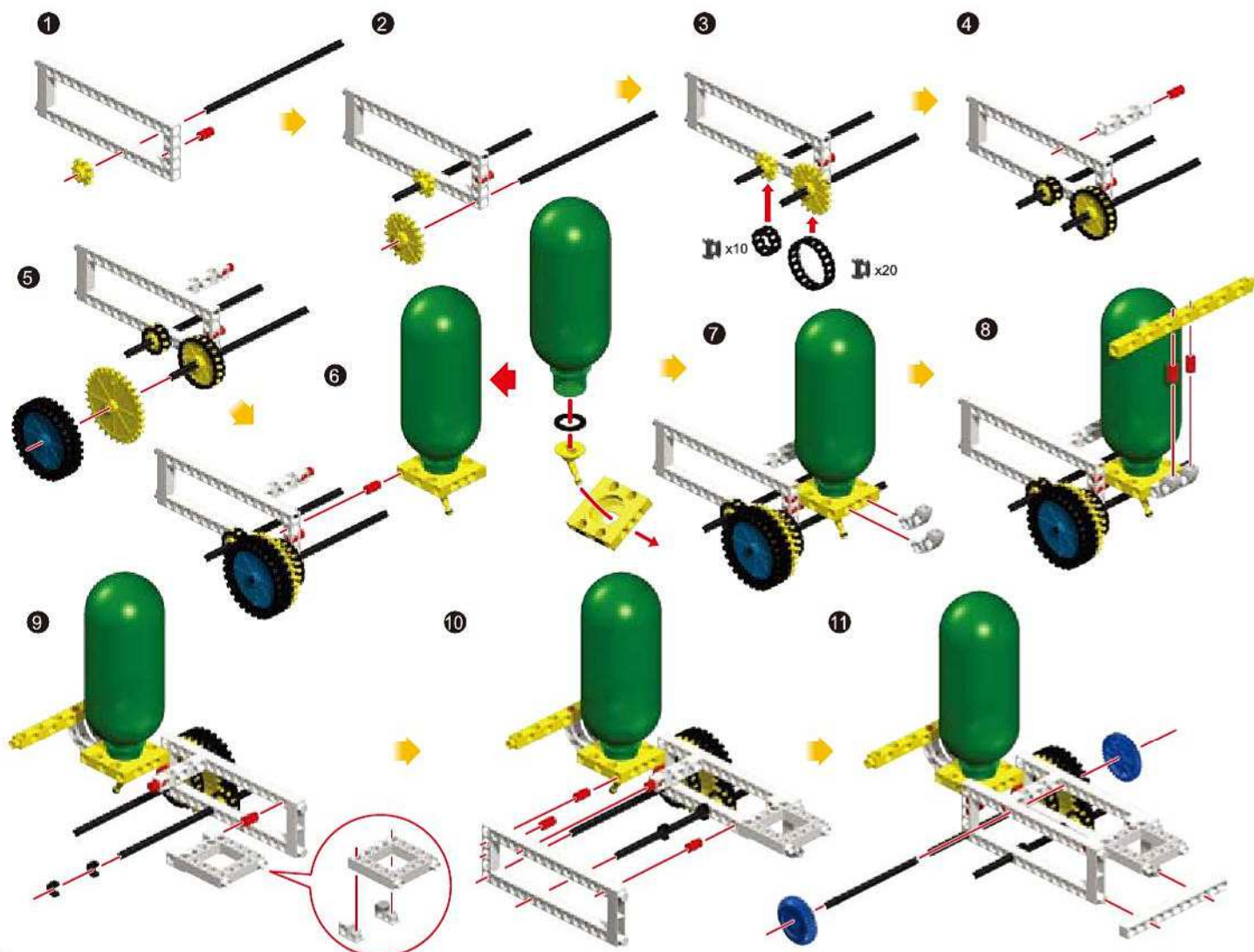
Pièces nécessaires



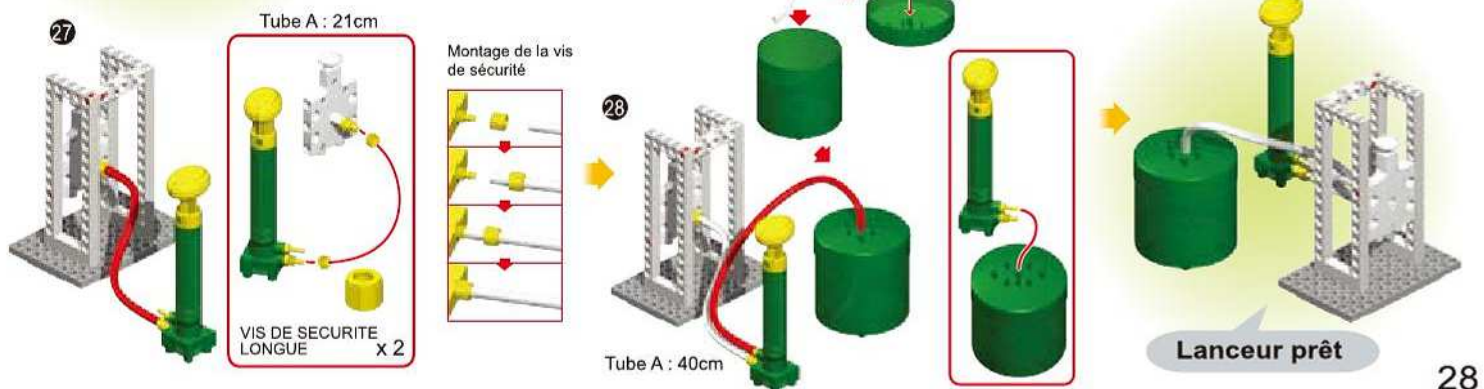
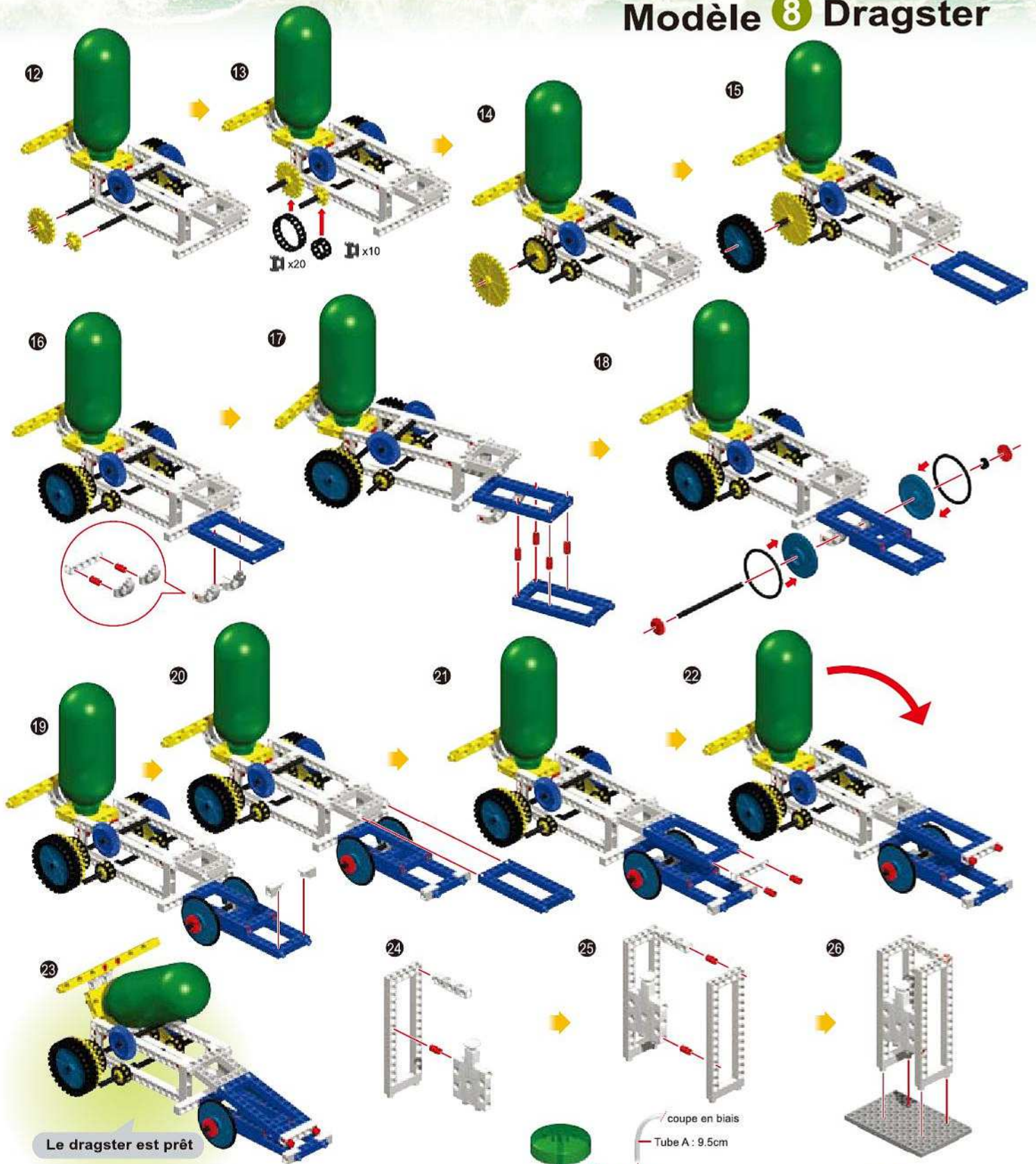
1. Dévisse le bouchon du réservoir d'eau avant de commencer : tu n'en as pas besoin pour ce modèle.
2. Laisse 1mm d'espacement entre l'engrenage et le cadre long, pour que la roue tourne librement.
3. Pour ce modèle, découpe les tuyaux A aux longueurs suivantes :

Tuyau A : 9.5cm x1, 21cm x 1, 40cm x 1

Montage



Modèle 8 Dragster



Modèle 9 Excavatrice



Excavatrice



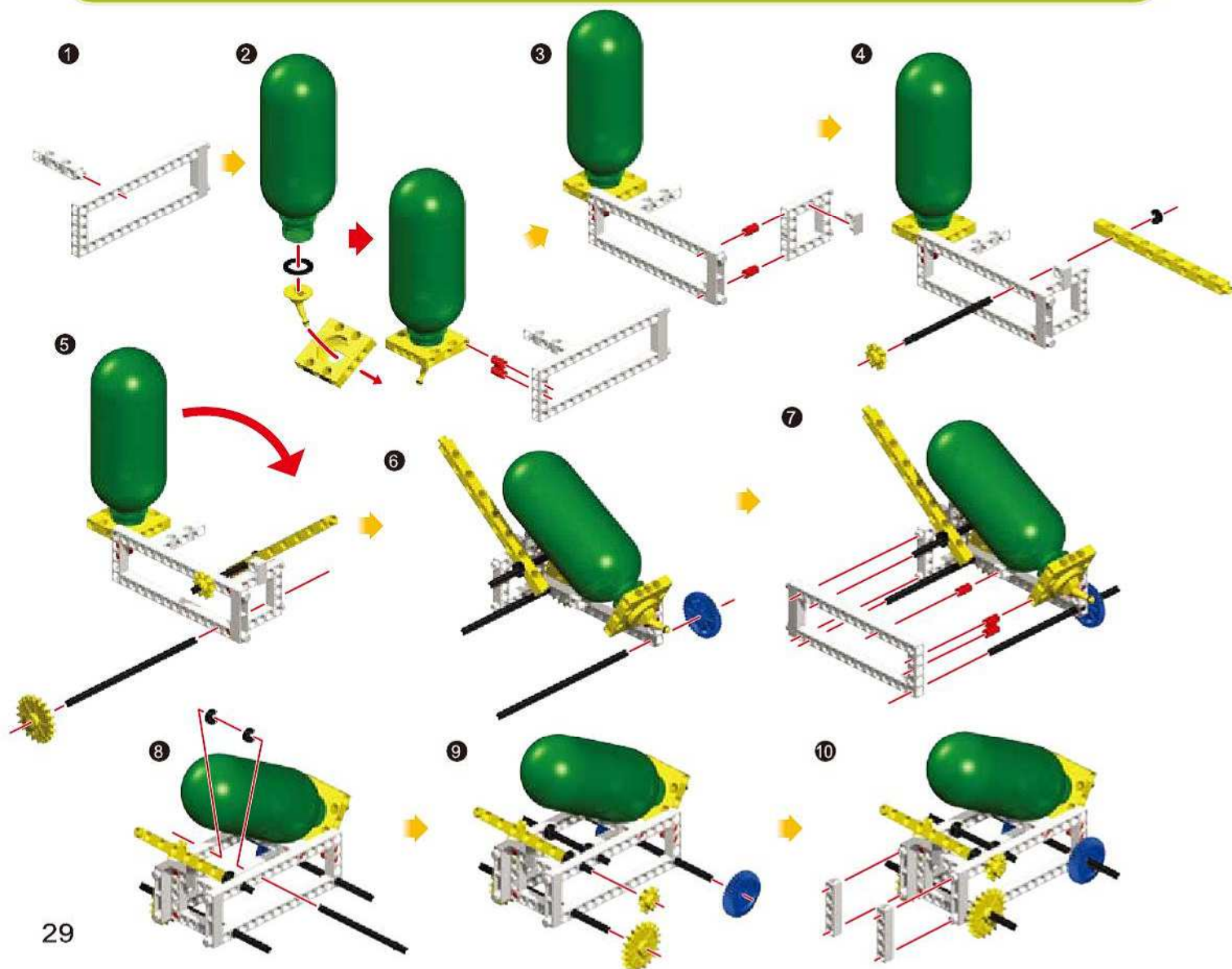
Pièces nécessaires



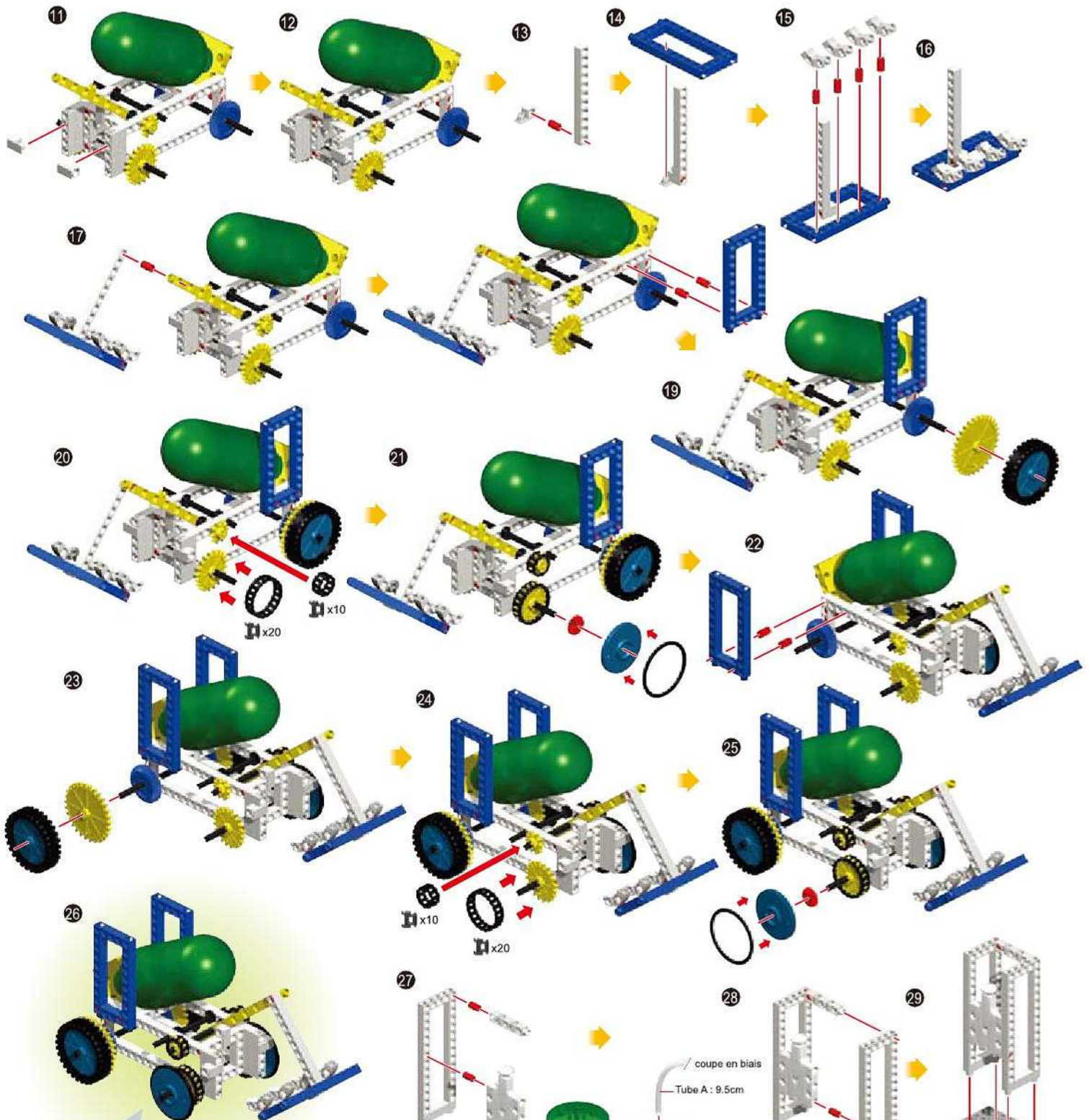
1. Dévisse le bouchon du réservoir d'eau avant de commencer ; tu n'en as pas besoin pour ce modèle.
2. Laisse 1mm d'espacement entre l'engrenage et le cadre long, pour que la roue tourne librement.
3. Pour ce modèle, découpe les tuyaux A aux longueurs suivantes :

Tuyau A : 9.5cm x1, 21cm x 1, 40cm x 1

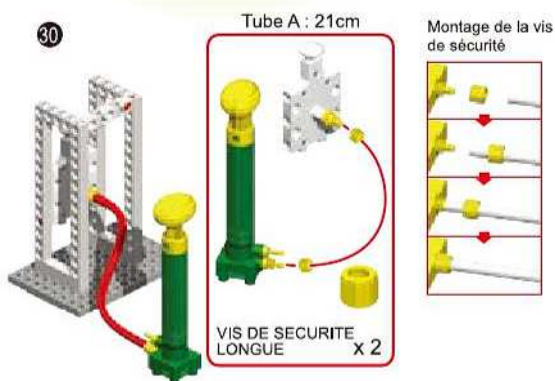
Montage



Modèle 9 Excavatrice



L'excavatrice est prête



Lanceur prêt

Modèle 10 Scooter



Scooter



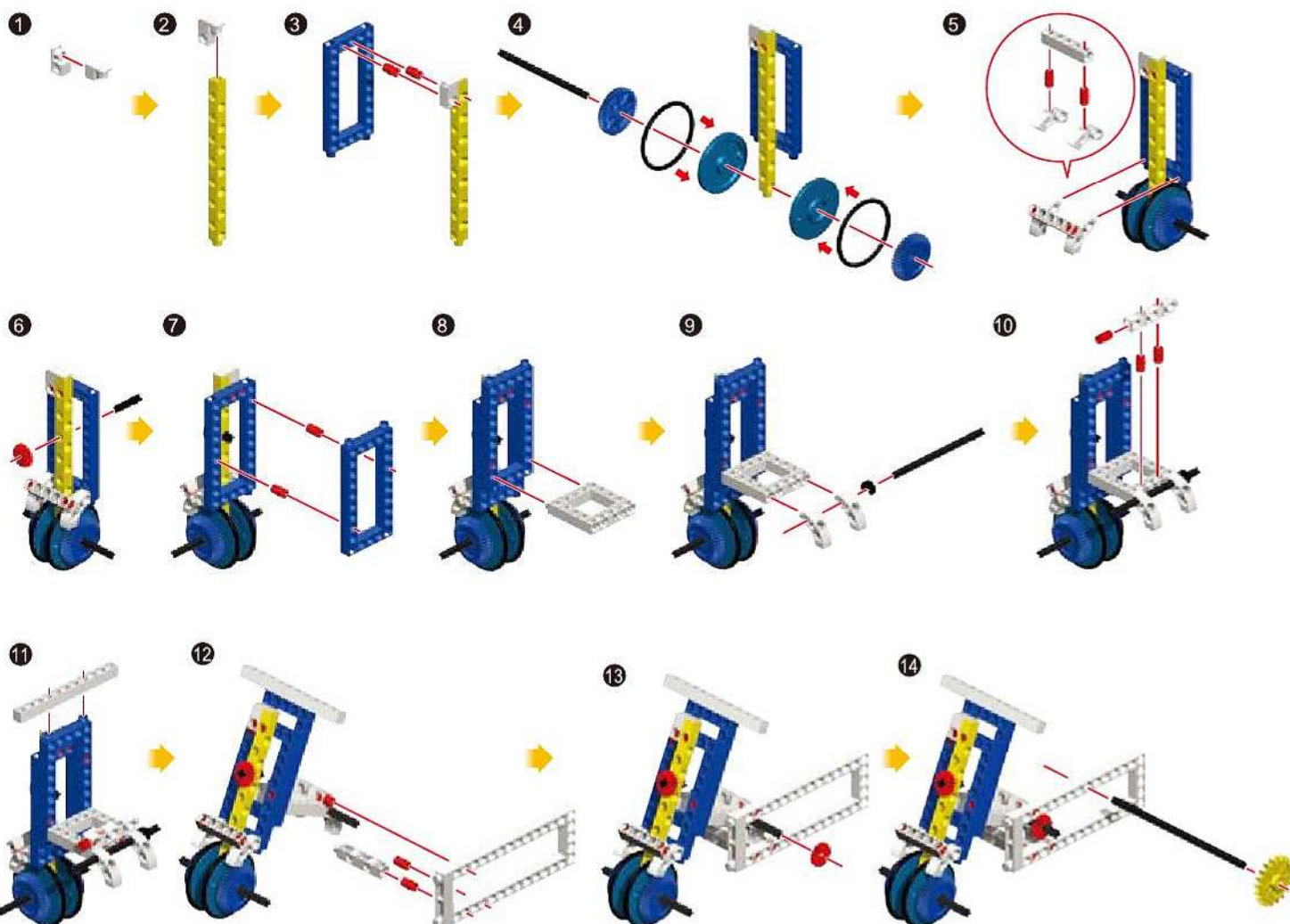
Pièces nécessaires



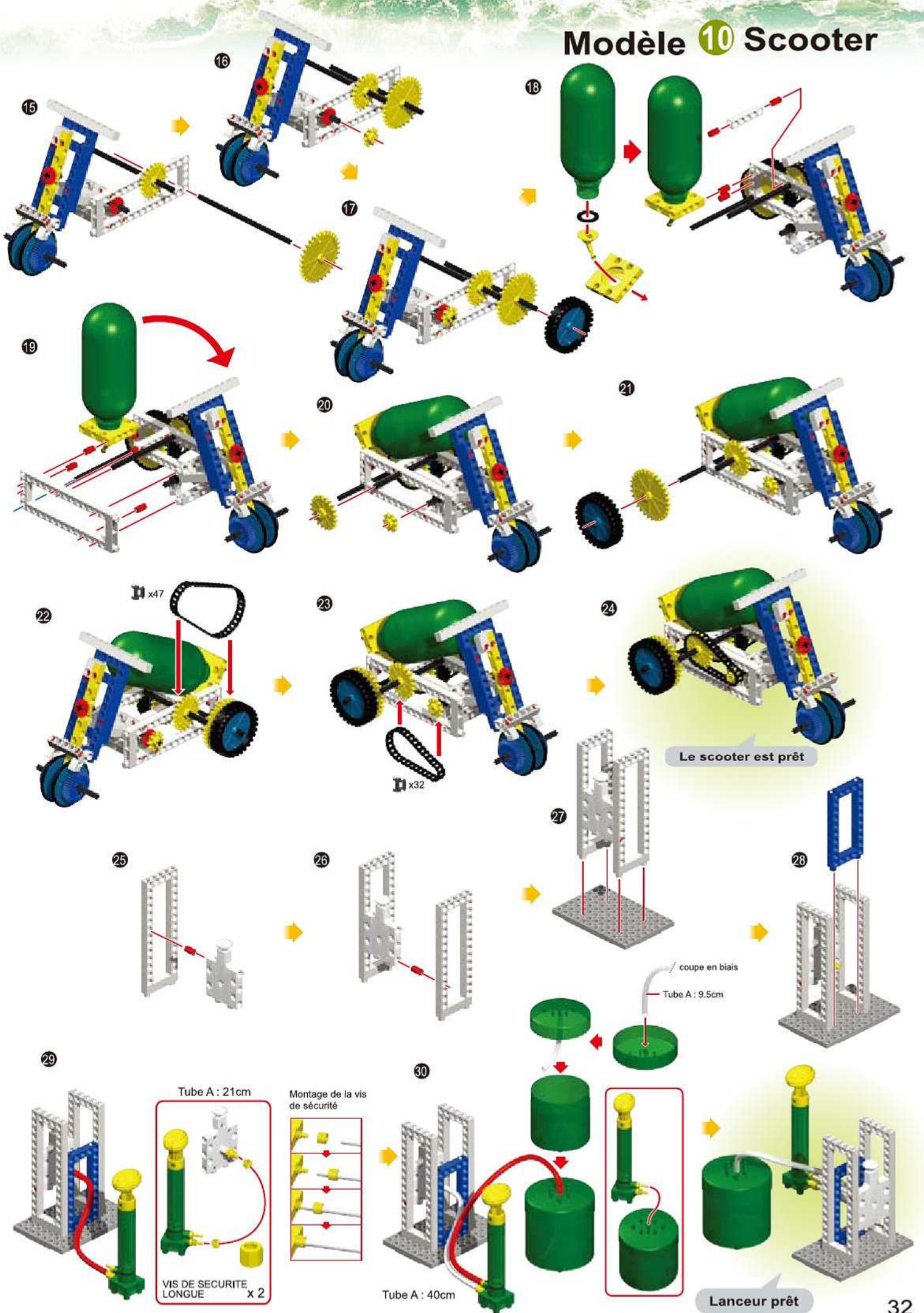
1. Dévisse le bouchon du réservoir d'eau avant de commencer ; tu n'en as pas besoin pour ce modèle.
2. Note que les engrenages doivent être bien alignés pour que la chaîne tourne facilement.
3. Pour ce modèle, découpe les tuyaux A aux longueurs suivantes :

Tuyau A : 9.5cm x1, 21cm x 1, 40cm x 1

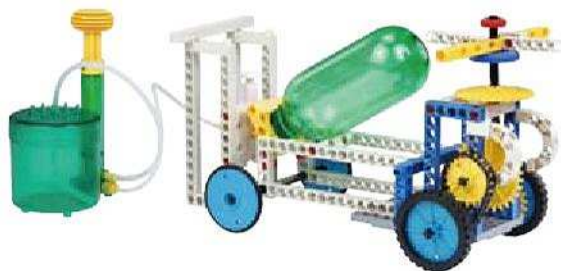
Montage



Modèle 10 Scooter



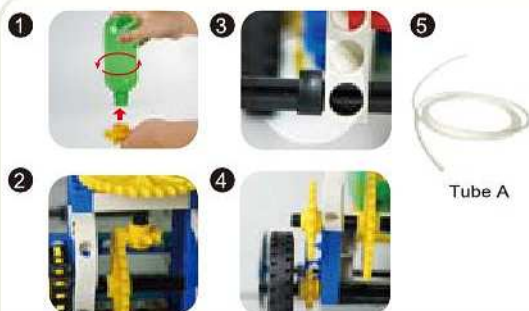
Modèle 11 Hélicoptère



Hélicoptère

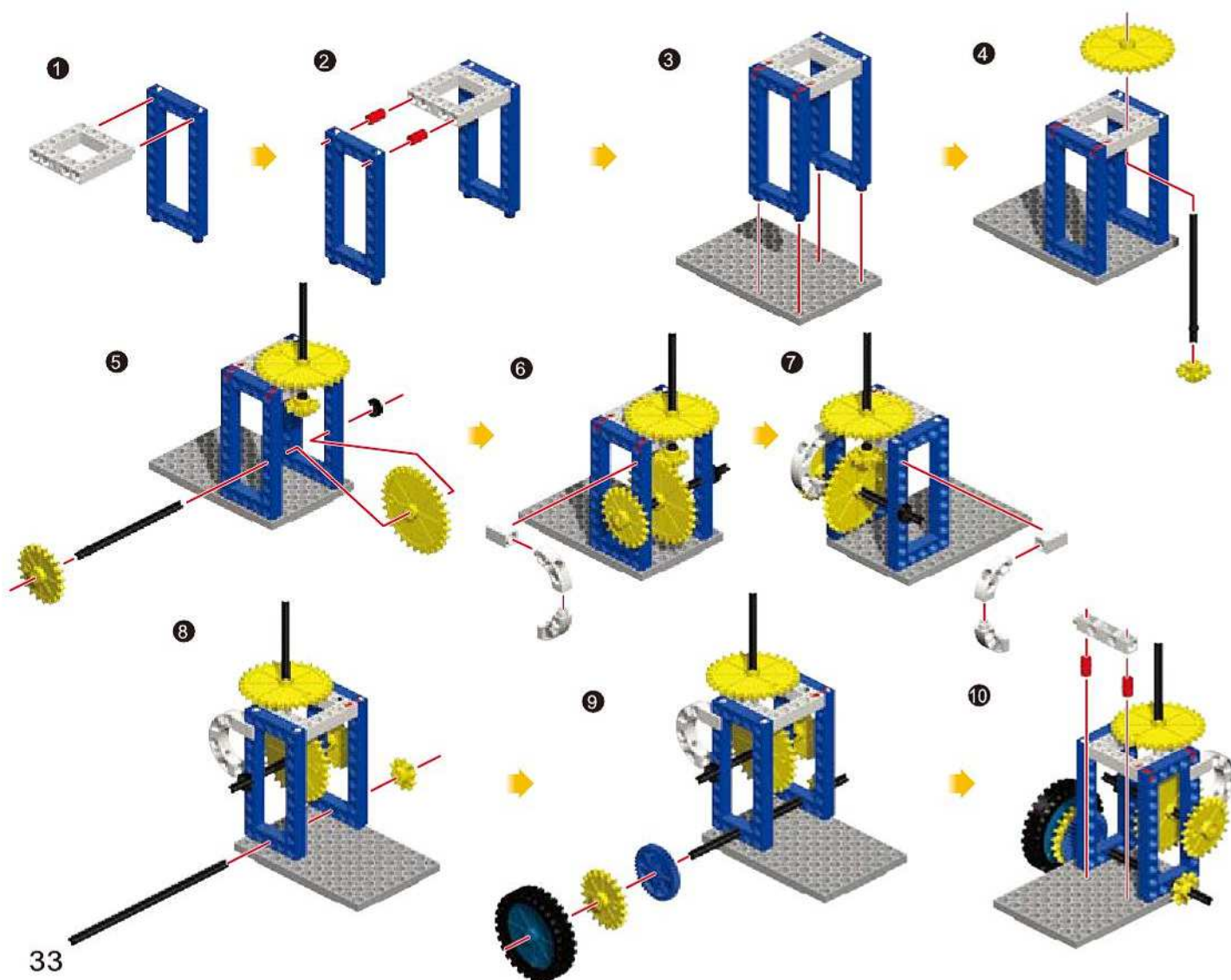


Pièces nécessaires

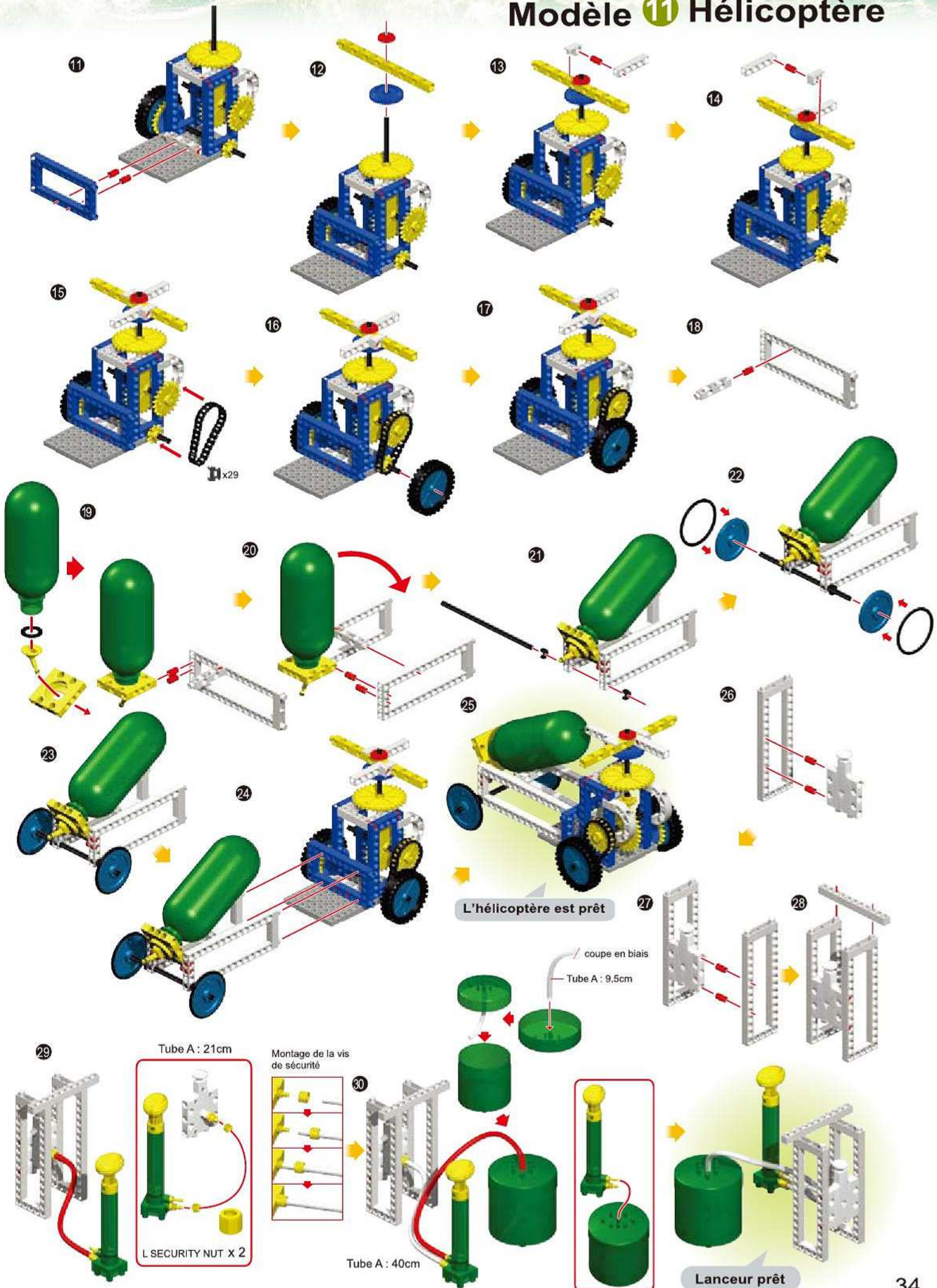


1. Dévisse le bouchon du réservoir d'eau avant de commencer ; tu n'en as pas besoin pour ce modèle.
2. Les dents des roues doivent être bien insérées pour que le mouvement soit sans heurts.
3. Laisse 1mm d'espacement entre l'engrenage et le cadre long, pour que la roue tourne librement.
4. Note que les engrenages doivent être bien alignés pour que la chaîne tourne facilement.
5. Pour ce modèle, découpe les tuyaux A aux longueurs suivantes :
Tuyau A : 9.5cm x1, 21cm x 1, 40cm x 1

Montage



Modèle 11 Hélicoptère



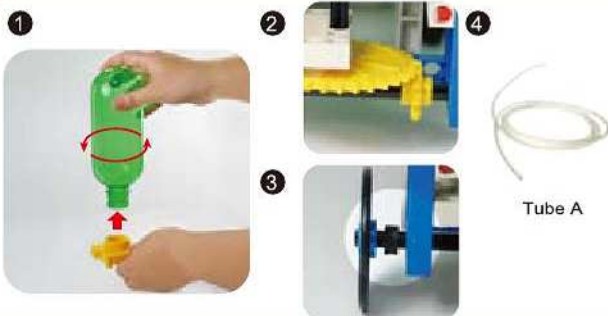
Modèle 12 Véhicule de détection



Véhicule de détection

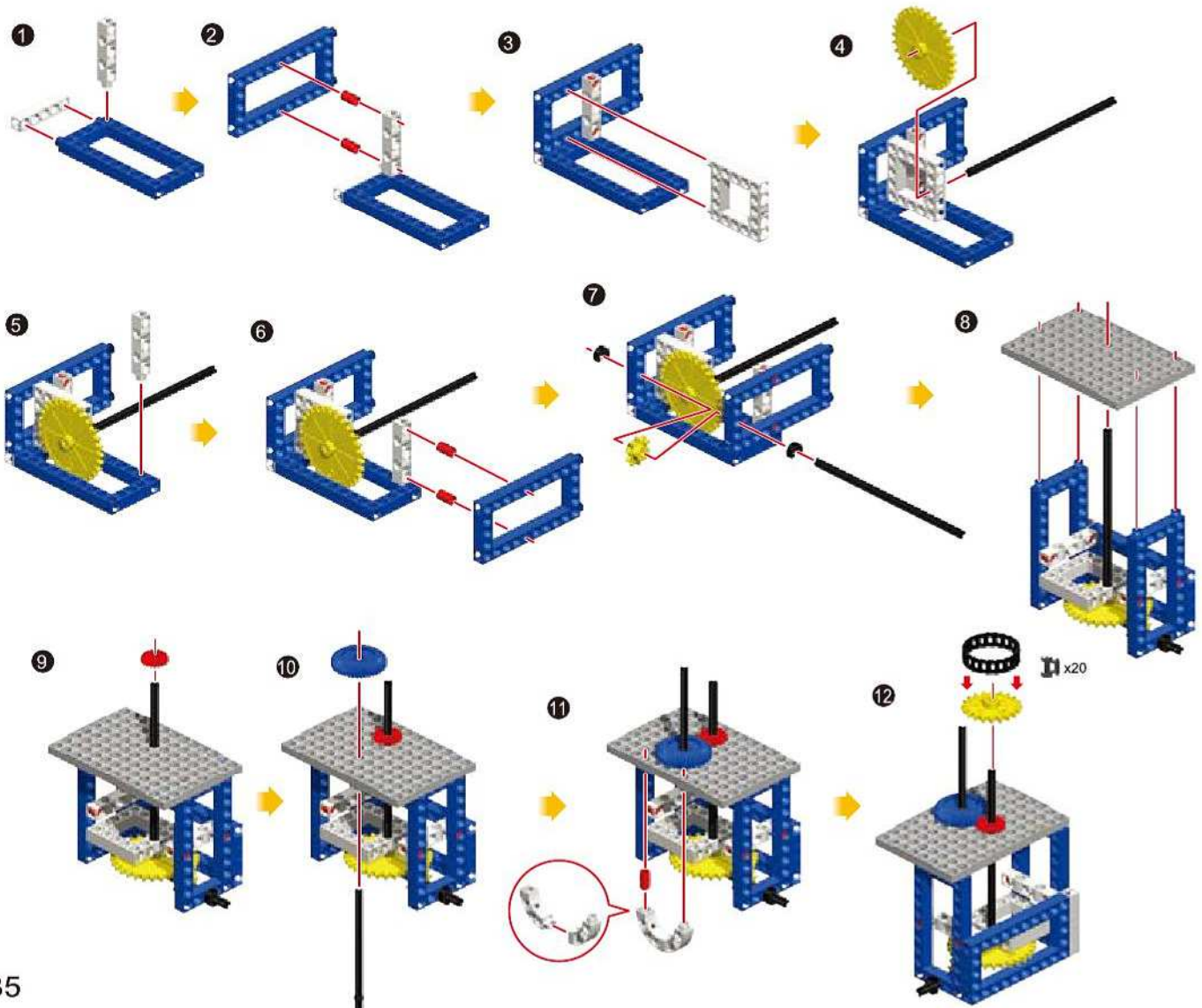


Pièces nécessaires

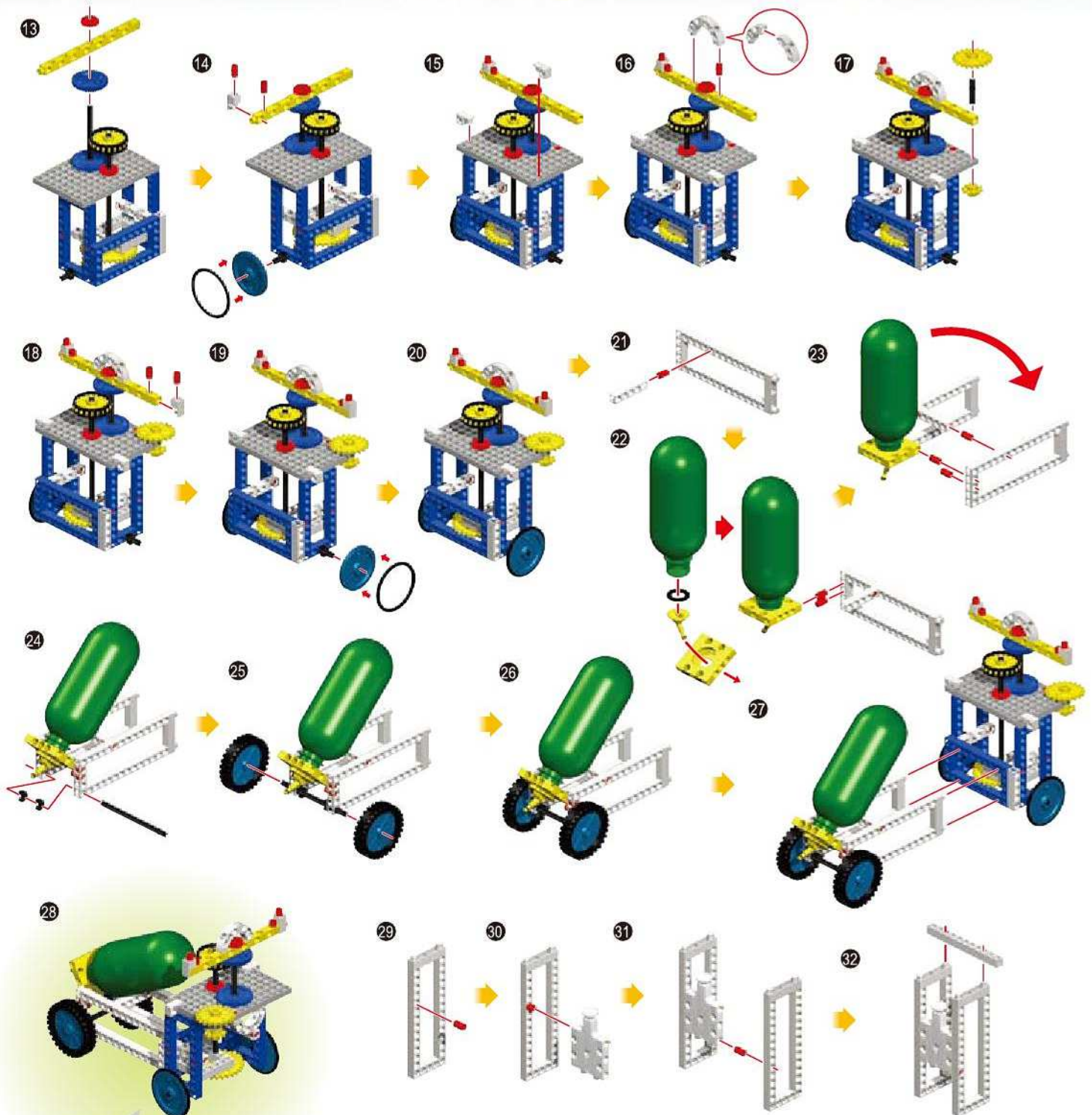


1. Dévisse le bouchon du réservoir d'eau avant de commencer ; tu n'en as pas besoin pour ce modèle.
2. Les dents des roues doivent être bien insérées pour que le mouvement soit sans heurts.
3. Laisse 1mm d'espace entre l'engrenage et le cadre long, pour que la roue tourne librement.
4. Pour ce modèle, découpe les tuyaux A aux longueurs suivantes :
Tuyau A : 9.5cm x1, 21cm x 1, 40cm x 1

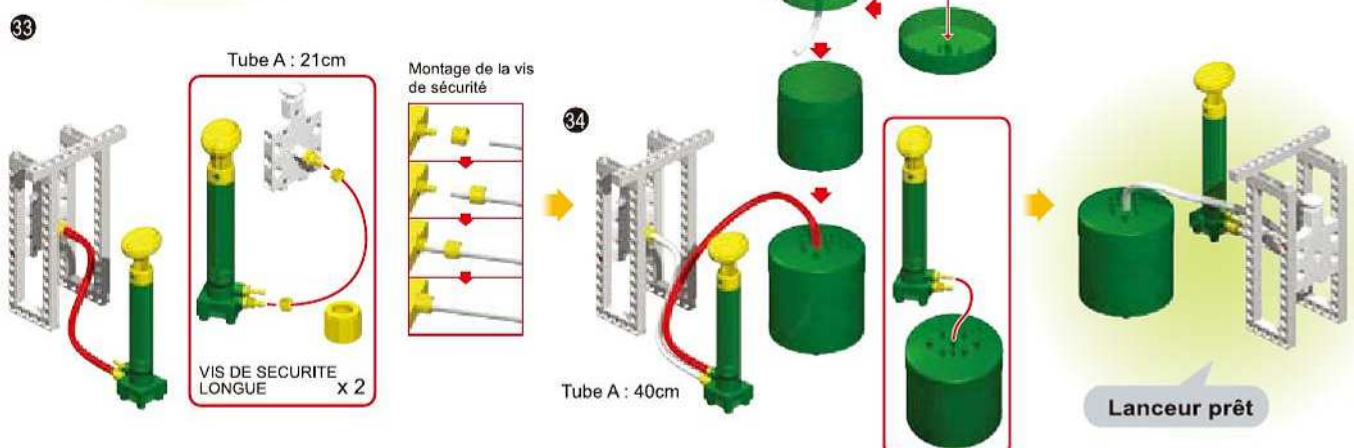
Montage



Modèle 12 Véhicule de détection



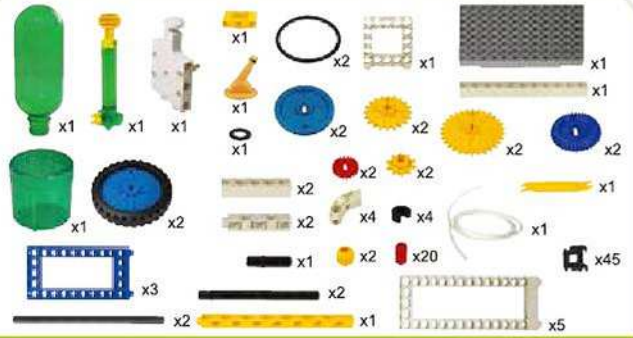
Le véhicule est prêt



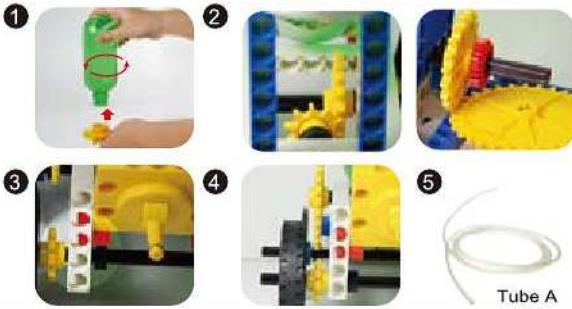
Modèle 13 Chariot élévateur



Chariot élévateur

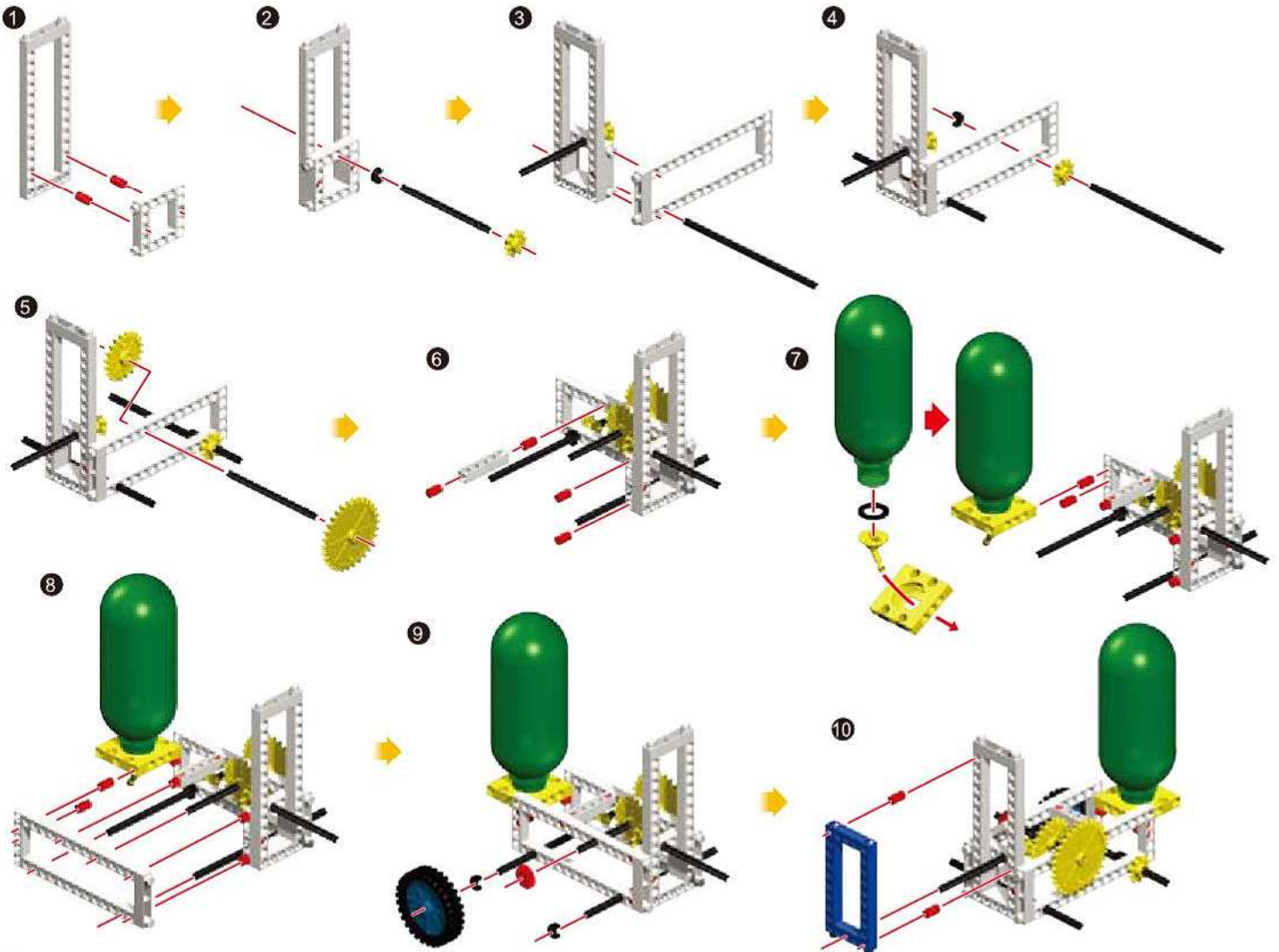


Pièces nécessaires

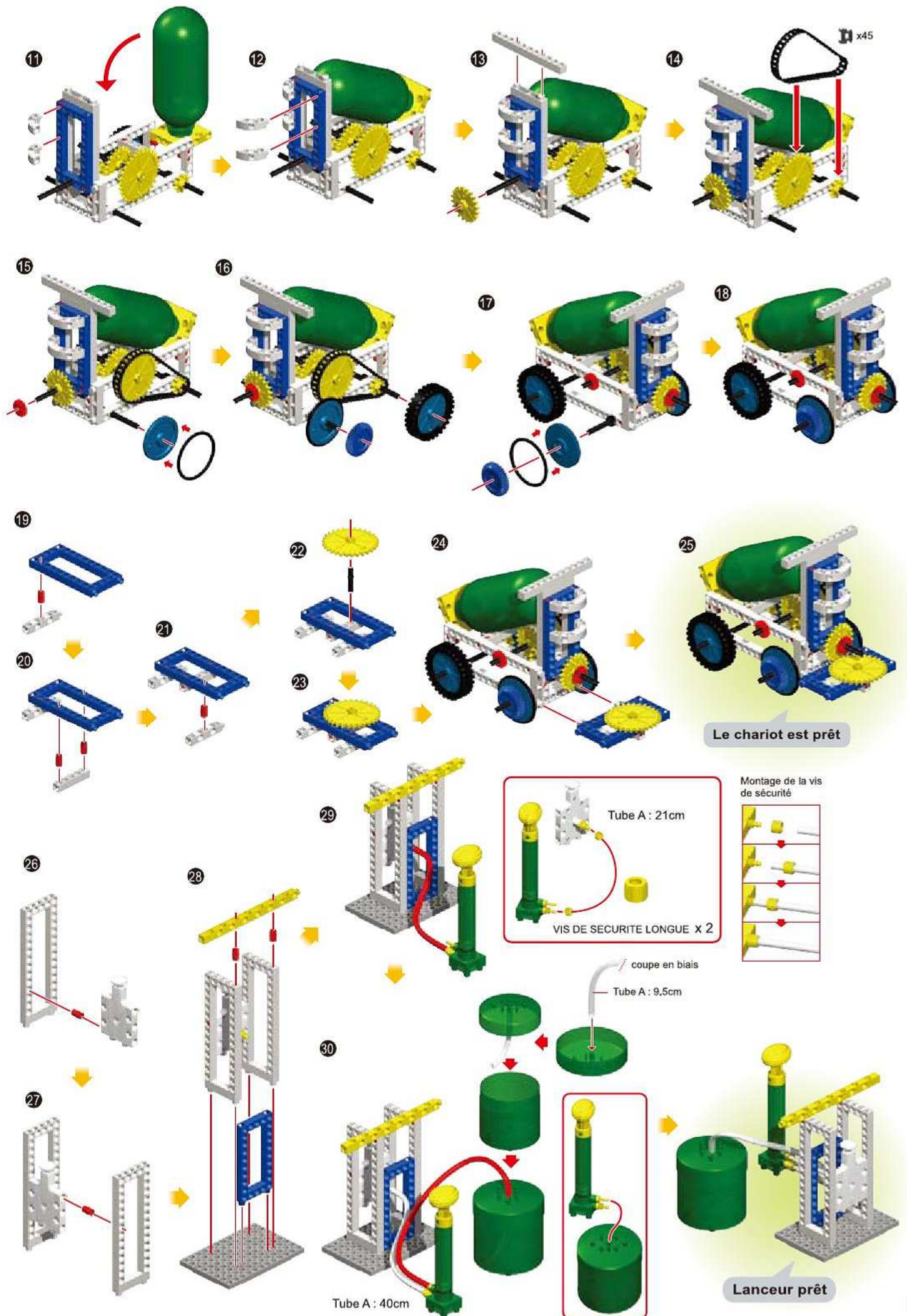


1. Dévisse le bouchon du réservoir d'eau avant de commencer ; tu n'en as pas besoin pour ce modèle.
2. Les dents des roues doivent être bien insérées pour que le mouvement soit sans heurts.
3. Laisse 1mm d'espacement entre l'engrenage et le cadre long, pour que la roue tourne librement.
4. Note que les engrenages doivent être bien alignés pour que la chaîne tourne facilement.
5. Pour ce modèle, découpe les tuyaux A aux longueurs suivantes :
Tuyau A : 9.5cm x 1, 21cm x 1, 40cm x 1

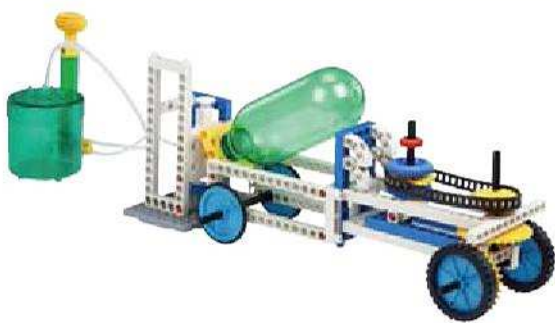
Montage



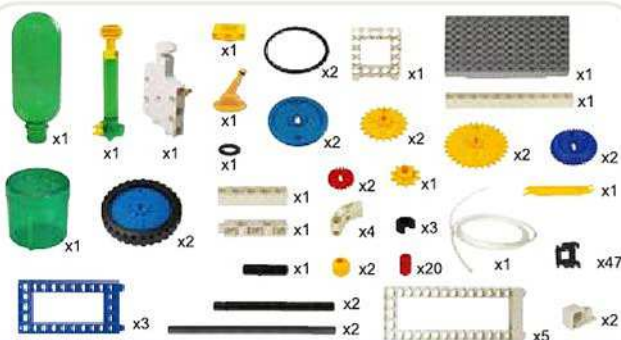
Modèle 13 Chariot élévateur



Modèle 14 Voiture rétro



Voiture rétro

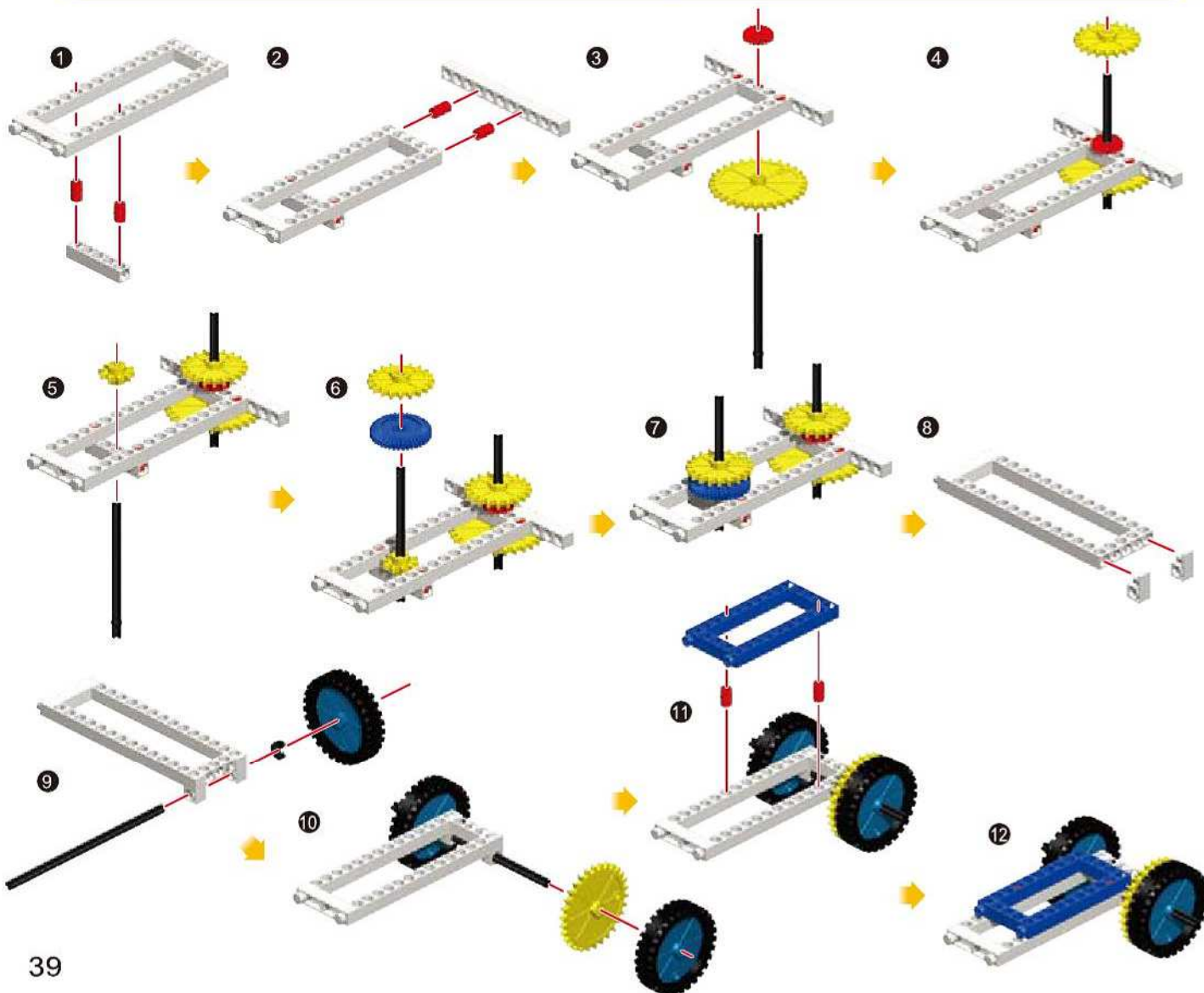


Pièces nécessaires

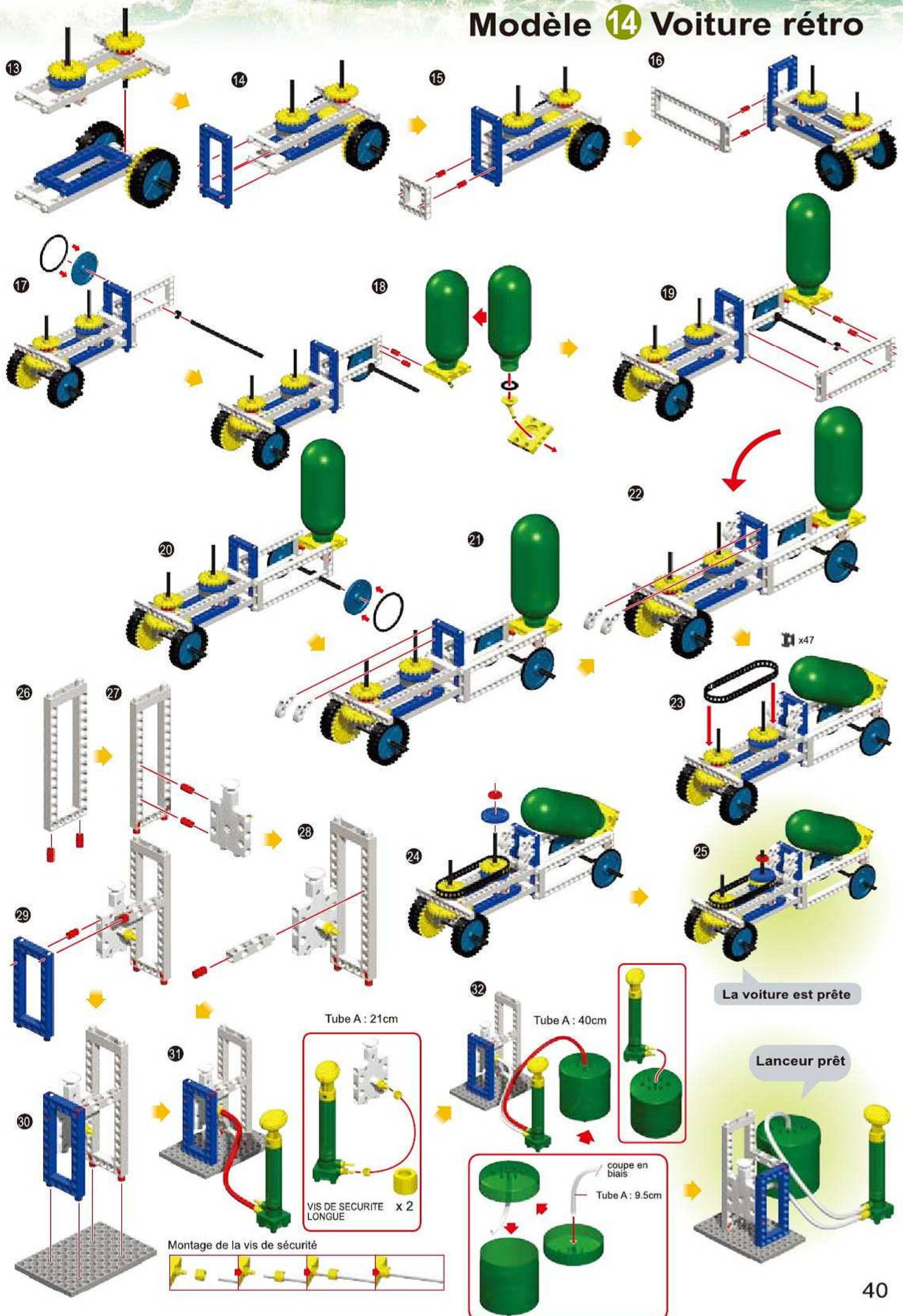


1. Dévisse le bouchon du réservoir d'eau avant de commencer ; tu n'en as pas besoin pour ce modèle.
2. Les dents des roues doivent être bien insérées pour que le mouvement soit sans heurts.
3. Note que les engrenages doivent être bien alignés pour que la chaîne tourne facilement.
4. Pour ce modèle, découpe les tuyaux A aux longueurs suivantes :
Tuyau A : 9,5cm x 1, 21cm x 1, 40cm x 1

Montage



Modèle 14 Voiture rétro



Modèle 15 Avion à hélice



Propeller Aircraft



Modèle 15 Avion à hélice

